

**GOBIERNO
FEDERAL**



SALUD

SEDENA

SEMAR

GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA **GPC**

Tratamiento del
**SÍNDROME HIPERGLUCÉMICO
HIPEROSMOLAR EN ADULTOS
DIABÉTICOS TIPO 2**
en el segundo y tercer
niveles de atención

Evidencias y recomendaciones

Catálogo maestro de guías de práctica clínica: **SSA-160-09**

**CONSEJO DE
SALUBRIDAD GENERAL**



Vivir Mejor

Av. Paseo de la Reforma No. 450 piso 13, Colonia Juárez,
Delegación Cuauhtémoc, 06600 México, DF.
www.cenetec.salud.gob.mx
Publicado por CENETEC
© Copyright CENETEC

Editor General
Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud

esta guía de práctica clínica fue elaborada con la participación de las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud, bajo la coordinación del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Los autores han hecho un esfuerzo por asegurarse que la información aquí contenida sea completa y actual; por lo que asumen la responsabilidad editorial por el contenido de esta Guía, que incluye evidencias y recomendaciones y declaran que no tienen conflicto de intereses.

Las recomendaciones son de carácter general, por lo que no definen un curso único de conducta en un procedimiento o tratamiento. Las variaciones de las recomendaciones aquí establecidas al ser aplicadas en la práctica, deberán basarse en el juicio clínico de quien las emplea como referencia, así como en las necesidades específicas y las preferencias de cada paciente en particular; los recursos disponibles al momento de la atención y la normatividad establecida por cada institución o área de práctica

Este documento puede reproducirse libremente sin autorización escrita, con fines de enseñanza y actividades no lucrativas, dentro del Sistema Nacional de Salud

Deberá ser citado como: **Tratamiento del síndrome hiperglucémico hiperosmolar en adultos diabéticos tipo 2, en el segundo y tercer niveles de atención.**
México: Secretaría de Salud: 2008.

Esta Guía puede ser descargada de Internet en:
www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html

ISBN en trámite

CIE 10: Diabetes mellitus (E 10- E14)

Diabetes mellitus no insulino dependiente, con coma E11.0

Diabetes mellitus no insulino dependiente, con complicaciones no especificadas

GPC Tratamiento del síndrome hiperglucémico hiperosmolar, en adultos diabéticos, en el segundo y tercer niveles de atención

Coordinadores:

Dr. Carlos Agustín Arnaud Carreño
Dr. José Manuel Ugalde Iglesias
Dr. Ulises Pérez Sánchez

Cirugía General
Médico General
Reumatología

HRAEO
HRAEO
HRAEO

Director general
Director de Operaciones
Director Medico

Autoras:

Dra. Nora Elena Ramírez Cruz

Alergia e Inmunología
Clínica. M en C con
Especialidad en
Inmunología

HRAEO

Coordinador GPC Subdirector de Auxiliares de
Diagnóstico y Tratamiento

Dra. Gisela Arias Luna

Medicina Interna
MCE

HRAEO

Médico especialista A Adscrito al servicio de
Medicina Interna

Dra. Lizbet Martínez Martínez

Endocrinología

HRAEO

Médico especialista A Adscrito al servicio de
Endocrinología

Validación interna:

Dr. Guillermo E. Umpierrez

Doctor de Medicina

Emory University School of
Medicine

Professor de Medicina

Dr. Salvador Carrera

Medicina Interna

Universidad Benito Juárez de
Oaxaca

Director de la Universidad Benito Juárez de
Oaxaca
Práctica privada

Dra. Anell Hernández

Medicina interna
Endocrinología

Validación institucional:

Dr. Martin de Jesus Sanchez Zúñiga

Medicina Interna y
Terapia Intensiva

Hospital General de México.
HGEC. GDF. Médica Sur

Urgencias Médicas y Quirúrgicas y
Unidad de Terapia Intensiva
Unidad de Terapia Intensiva.

Dr. Manuel Flores Ibarra

Medicina interna y
Geriatría

Servicio de Medicina interna

Validación externa:

Dr. Sergio César Hernández Jimenez

Medicina interna.
Endocrinología

Academia Nacional de
Medicina. CONACEM

ÍNDICE

1. Clasificación.....	5
2. Preguntas a responder por esta guía.....	6
3. Aspectos generales.....	7
3.1 Justificación.....	7
3.2 Objetivo de esta guía.....	8
3.3 Definición.....	9
4. Evidencias y recomendaciones.....	10
4.1. Prevención secundaria.....	11
4.1.1 Fluidoterapia.....	11
4.1.2 Terapia con insulina.....	14
4.1.3 Reposición de potasio.....	16
5. Anexos.....	19
6. Bibliografía.....	20
7. Agradecimientos.....	21
8. Comité académico / editorial.....	22
9. Directorios.....	23
10. Comité Nacional Guías de Práctica Clínica.....	24

1. CLASIFICACIÓN

Catálogo Maestro:SSA-160-09	
Profesionales de la salud	Médicos especialistas en Medicina Interna, Endocrinología, Medicina del Enfermo adulto en estado crítico y de urgencias médico-quirúrgicas.
Clasificación de La enfermedad	E11.0 Diabetes mellitus no insulino dependiente, con coma E11.8 Diabetes mellitus no insulino dependiente, con complicaciones no especificadas, de acuerdo a la Clasificación Estadística Internacional de enfermedades y problemas relacionados con la Salud. Décima revisión, CIE 10
Categoría de gpc	Segundo y tercer nivel de atención. Diagnóstico Tratamiento farmacológico Prevención de complicaciones
Usuarios potenciales	Médicos de los servicios de urgencias Médicos intensivistas, internistas y de hospitalización. Médicos generales Médicos familiares Personal médico en formación pregrado y posgrado
Tipo de organización desarrolladora	Gobierno Federal Coordinación de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad. Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca
Población blanco	Diabéticos tipo 2 mayores de 18 años de edad en el segundo y tercer nivel de atención
Fuente de financiamiento/ Patrocinador	Gobierno Federal. Coordinación de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad. Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca
Intervenciones y actividades consideradas	Orina (bioanálisis) (química) 89.29. Toma de para-clínicos: biometría, electrolitos séricos, presión venosa central 89.62, monitorización presión 89.63, y balance hídrico. Gases en la sangre arterial 89.65. Reposición de líquidos y electrolitos. Inyección de insulina 99.17. Inyección o infusión o de otra sustancia terapéutica o profiláctica (insulina) 99.29, Inyección o infusión de electrolitos 99.18. Electrocardiograma 89.52.
Impacto esperado en salud	Contribuir con: Incremento en la tasa de diagnóstico temprano y tratamiento oportuno Reducción en la tasa de complicaciones: tromboembolismo, edema cerebral, arritmias por desequilibrio hidroelectrolítico, Insuficiencia renal aguda. Reducción de la tasa de complicaciones relacionadas con el tratamiento del SHH
Metodología¹	Definición del enfoque de la GPC Elaboración de preguntas clínicas Métodos empleados para coleccionar y seleccionar evidencia Protocolo sistematizado de búsqueda Revisión sistemática de la literatura Búsquedas de bases de datos electrónicas Búsqueda de guías en centros elaboradores o compiladores Búsqueda manual de la literatura Número de fuentes documentales revisadas: 14 Guías seleccionadas: Tres del periodo 2000-2009 ó actualizaciones realizadas en este periodo Revisiones sistemáticas: Ninguna Ensayos controlados aleatorizados: Siete Reporte de casos: Ninguno Validación del protocolo de búsqueda Adopción de Guías de Práctica Clínica Internacionales: Cuatro Selección de las guías que responden a las preguntas clínicas formuladas con información sustentada en evidencia Construcción de la guía para su validación Respuesta a preguntas clínicas por adopción de guías Análisis de evidencias y recomendaciones de las guías adoptadas en el contexto nacional Respuesta a preguntas clínicas por revisión sistemática de la literatura y gradación de evidencia y recomendaciones Emisión de evidencias y recomendaciones *
Método de validación y adecuación	Validación del protocolo de búsqueda: Investigación documental GPC CENETEC Método de Validación de la GPC: Validación por pares clínicos Validación Interna: Emory University School of Medicine Validación Externa :
Conflicto de interés	Todos los miembros del grupo de trabajo han declarado la ausencia de conflictos de interés
Registro y actualización	Catálogo maestro: SSA-160-09

¹ Para mayor información sobre los aspectos metodológicos empleados en la construcción de esta guía, puede contactar al CENETEC a través del portal: www.cenetec.salud.gob.mx/.

2. PREGUNTAS A RESPONDER POR ESTA GUÍA

1. ¿Cómo se define el síndrome **hiperglucémico hiperosmolar (SHH)**?
2. ¿Cuáles son los factores desencadenantes de SHH?
3. ¿Cuáles son las metas del tratamiento del SHH?
4. ¿Cuál es la meta de la fluidoterapia en el tratamiento del SHH?
5. ¿Cuáles son los tipos de soluciones parenterales que se deben utilizar y la velocidad de infusión de las mismas en el manejo inicial del SHH?
6. ¿Es útil la administración del bolo inicial de insulina?
7. ¿Cuál es la dosis de insulina a emplear en el SHH?
8. ¿Cuál es la mejor vía de administración de insulina en el SHH?
9. ¿Cuál es el tipo de insulina a utilizar en el tratamiento SHH (Insulina regular vs análogos de insulina de acción ultrarrápida)?
10. ¿Cómo se realiza la reposición del electrolito sérico potasio?
11. ¿Cómo se debe realizar el monitoreo del tratamiento?

3. ASPECTOS GENERALES

3.1 JUSTIFICACIÓN

El **síndrome hiperglucémico hiperosmolar SHH** es una complicación aguda de la diabetes mellitus que potencialmente pone en peligro la vida del paciente. Ocurre principalmente en diabéticos tipo 2, y en aproximadamente en 30 a 40% de los casos constituye la primera manifestación de la enfermedad (*Nugent B, 2005; Kitabchi AE, 2006*).

La mortalidad hospitalaria por SHH es <1% en el grupo etario de 20 a 49 años de edad, incrementándose hasta el 16% en mayores de 75 años (*CDA CPG 2008*). La mortalidad es debida a las causas precipitantes, sean procesos infecciosos, enfermedad vascular cerebral, infarto de miocardio, etcétera, y a las complicaciones como el desequilibrio hidroelectrolítico (especialmente hipocalcemia) y edema cerebral. Alrededor del 50% de las muertes ocurren en las primeras 48 a 72 horas de los primeros síntomas (*Quintana ER, 1999*), porque aún tenemos un déficit en el diagnóstico y tratamiento en el SHH. Por estas razones, es necesario establecer protocolos de atención médica para el manejo de urgencias hiperglucémicas en adultos.

3.2 OBJETIVO DE ESTA GUÍA

La guía de práctica clínica: **Tratamiento del síndrome hiperglucémico hiperosmolar en adultos diabéticos tipo 2 en el segundo y tercer niveles de atención**, forma parte de las guías que integrarán el catálogo maestro de guías de práctica clínica, el cual se instrumentará a través del Programa de Acción Específico de Guías de Práctica Clínica, de acuerdo con las estrategias y líneas de acción que considera el Programa Sectorial de Salud 2007-2012.

La finalidad de este catálogo es establecer un referente nacional para orientar la toma de decisiones clínicas basadas en recomendaciones sustentadas en la mejor evidencia disponible, para ser aplicada en los servicios de medicina interna, urgencias, terapia intensiva y todos aquellos en donde se traten pacientes diabéticos.

Esta guía pone a disposición del personal del primer, segundo y tercer niveles de atención, las recomendaciones basadas en la mejor evidencia disponible con la intención de estandarizar las acciones nacionales sobre:

- Identificar y tratar oportuna y correctamente con calidad a los pacientes con SHH, para evitar complicaciones y secuelas secundarias.

Lo que favorecerá la mejora en la efectividad, seguridad y calidad de la atención médica, contribuyendo de esta manera al bienestar de las personas y de las comunidades que constituye el objetivo central y la razón de ser de los servicios de salud.

3.3 DEFINICIÓN

El síndrome hiperglucémico hiperosmolar (CIE-10: E11.0, E 11.8) es una complicación aguda de la diabetes mellitus que potencialmente pone en peligro la vida del paciente.

Se define como:

- Glucosa plasmática igual o mayor de 600 mg/dL.
- Osmolaridad sérica efectiva igual o mayor de 320 mOsm/Kg.
- Deshidratación grave (pérdida de agua de 8 a 12 litros.
- Índice de nitrógeno ureico/creatinina, en sangre elevado.
- Cetonuria o cetonemia leve o ausente.
- Bicarbonato mayor de 15 mEq/L.
- Alguna alteración en el estado de conciencia.

4. EVIDENCIAS Y RECOMENDACIONES

Las recomendaciones señaladas en esta guía son producto del análisis de las guías de práctica clínica internacionales seleccionadas mediante el modelo de revisión sistemática de la literatura.

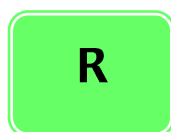
La presentación de la evidencia y las recomendaciones expresadas en las guías seleccionadas, corresponden a la información disponible organizada según criterios relacionados con las características cuantitativas, cualitativas, de diseño y tipo de resultados de los estudios que las originaron.

Los niveles de las evidencias y la graduación de las recomendaciones se mantienen respetando la fuente original consultada, citando entre paréntesis su significado. Las evidencias se clasifican de forma numérica y las recomendaciones con letras; ambas, en orden decreciente de acuerdo con su fortaleza. Cabe destacar que los documentos originales, base para la realización de esta GPC, no cumplen con éste formato, son consensos formales y por tanto no emiten evidencias y los grados de recomendación son arbitrarios, por lo que se califica el grado de recomendación de acuerdo con la escala de graduación del *Scottish Intercollegiate Guidelines Network* (SIGN; anexo 5.1).

Tabla de referencia de símbolos empleados en esta guía:



EVIDENCIA



RECOMENDACIÓN

4.1. PREVENCIÓN SECUNDARIA. 4.1.1 FLUIDOTERAPIA.

	Evidencia/Recomendación	Nivel/Grado
E	En los pacientes con SHH la deshidratación y la disminución de sodio son resultado de la diuresis osmótica. Se estima una pérdida de agua de 100 a 200 ml/kg. Corregir la intensa deshidratación es la piedra angular del tratamiento. La meta es reponer la mitad del déficit de líquidos en las primeras ocho horas y el resto en las próximas 16 a 24 horas. El éxito con la reposición de líquidos debe ser valorado con el monitoreo hemodinámico básico, (monitorear PVC, mejora de la presión arterial, gasto urinario, SVO₂), el balance hídrico y examen clínico. Los cambios inducidos en la osmolaridad sérica no deben exceder 3 mOsm/kg H₂O/hora.	3 (SIGN) NGC, 2001 ADA, 2009 CDA, 2008 Nursing in Critical Care, 2008
R	Se recomienda reponer la mitad del déficit de líquidos en las primeras ocho horas y el resto en las siguientes 16 a 24 horas. Recomendamos reducción de la osmolaridad sérica sin exceder 3 mOsm/ kg H₂O /hora.	D Evidencia nivel 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como +2 o Consenso formal Grado de recomendación alta por buena práctica clínica NGC, 2001 ADA, 2009 CDA, 2008 Nursing in Critical Care, 2008
E	Para restituir el volumen intravascular, se deben considerar factores como la edad, el grado de deshidratación y las comorbilidades (ej. cardiopatías, insuficiencia renal). En pacientes con hipovolemia severa y en ausencia de compromiso cardíaco la reposición inicial de líquidos se debe realizar con solución salina (NaCl 0.9%), a una velocidad de infusión 15 a 20 ml/kg/hora, durante la primera hora (aproximadamente un litro en la primera hora en el adulto promedio). En pacientes con deshidratación leve a moderada se recomienda infundir la solución a 7ml/kg/hora	3 (SIGN) NGC, 2001 ADA, 2009 CDA, 2008 Nursing in Critical Care, 2008

Evidencia/Recomendación

Nivel/Grado

E

La solución salina debe cambiarse dependiendo del estado de hidratación, el nivel de sodio sérico y la diuresis. Si el sodio corregido es normal o elevado generalmente se cambia a solución de cloruro de sodio al 0.45% a una velocidad de infusión de 4 a 14 ml/kg por hora. Si el sodio corregido es bajo continuar con solución salina al 0.9% con la misma tasa de infusión.

3 (SIGN)

NGC, 2001
ADA, 2009
CDA, 2008
Nursing in Critical Care, 2008

E

Realizar cambio de la solución inicial (solución NaCl al 0.9% o NaCl al 0.45%) a soluciones glucosadas o mixtas una vez que hay disminución de los niveles séricos de glucosa alrededor de 250 mg/dl.

3 (SIGN)

NGC, 2001
ADA, 2009
CDA, 2008
Nursing in Critical Care, 2008

Savage y colaboradores (2004) recomiendan un litro de solución glucosada al 5% para ocho horas. Una sugerencia similar fue hecha por English y Williams (2004) y puede iniciarse glucosa al 5% a un tasa de infusión de 100-125 ml/hora. La solución glucosada al 10% puede ser ministrada, si se requiere poco líquido (English 2004). Lo anterior para disminuir el riesgo de hipoglucemia iatrógena.

R

Se recomienda iniciar con solución salina al 0.9% a una velocidad de 15 a 20 ml/kg durante la primera hora (aproximadamente un litro en la primera hora, en el adulto promedio) y considerar reducción de la velocidad de esta infusión en pacientes con cardiopatía, ancianos o insuficiencia renal.

D

Evidencia nivel 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como +2 o Consenso formal
Grado de recomendación alta por buena práctica clínica
NGC, 2001
ADA, 2009
CDA, 2008
Nursing in Critical Care, 2008

R

Se recomienda, posterior a la reposición de la primera hora, continuar con solución cloruro de sodio al 0.9%; si el sodio corregido es <145 mEq/L, continuar con solución NaCl al 0.9% a velocidad de infusión de 4 a 14 ml/kg/hora.

D

Evidencia nivel 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como +2 o Consenso formal
Grado de recomendación alta por buena práctica clínica
NGC, 2001
ADA, 2009
CDA, 2008
Nursing in Critical Care, 2008

	Evidencia/Recomendación	Nivel/Grado
R	Se recomienda, al corregir la hipotensión arterial, cambiar a soluciones de NaCl al 0.45%, si el sodio corregido es ≥ 145 mEq/L, a una velocidad de infusión de 4 a 14 ml/kg/hora.	D Evidencia nivel 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como +2 o Consenso formal Grado de recomendación alta por buena práctica clínica NGC, 2001 ADA, 2009 CDA, 2008 <i>Nursing in Critical Care, 2008</i>
R	Se recomienda el cambio a solución glucosada o mixta cuando la glucosa se encuentra en nivel de 250 mg/dl (12 a 14 mmol/l).	D Evidencia nivel 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como +2 o Consenso formal Grado de recomendación alta por buena práctica clínica NGC, 2001 ADA, 2009 CDA, 2008 <i>Nursing in Critical Care, 2008</i>
R	Recomendamos vigilancia constante del estado mental, monitoreo cardíaco y renal para evitar la sobrecarga de líquidos durante la fluidoterapia.	D Evidencia nivel 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como +2 o Consenso formal Grado de recomendación alta por buena práctica clínica NGC, 2001 ADA, 2009 CDA, 2008 <i>Nursing in Critical Care, 2008</i>

4.1. PREVENCIÓN SECUNDARIA

4.1.2 TERAPIA CON INSULINA

Evidencia / Recomendación

Nivel / Grado

E

En pacientes con SHH la administración de un bolo de insulina no es necesario si se da la dosis adecuada de insulina rápida (alrededor de 0.14U/kg/hora).

3 (SIGN)

NGC, 2001
ADA, 2006
CDA, 2008
Nursing in Critical Care, 2008

R

No recomendamos en pacientes con SHH aplicar un bolo inicial de insulina rápida.

D

Evidencia nivel 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como +2 o Consenso formal
Grado de recomendación alta por buena práctica clínica
NGC, 2001
ADA, 2006
CDA, 2008
Nursing in Critical Care, 2008

E

En pacientes con SHH se logran los mismos objetivos de control glucémico por las diferentes vías de administración de insulina (IV, SC o IM); sin embargo, con la administración IV el descenso de glucosa es mayor en las primeras dos horas de tratamiento.

3 (SIGN)

NGC, 2001
ADA, 2006
CDA, 2008
Nursing in Critical Care, 2008

R

Recomendamos para el control glucémico en el SHH administrar la insulina intravenosa en infusión continua de primera intención y en caso de que no fuera posible se puede administrar en forma subcutánea o intramuscular.

D

Evidencia nivel 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como +2 o Consenso formal
Grado de recomendación alta por buena práctica clínica
NGC, 2001
ADA, 2006
CDA, 2008
Nursing in Critical Care, 2008

	Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
E	En pacientes con SHH, el tratamiento con insulina rápida, lispro o aspart no muestra ninguna diferencia en relación con: - la cantidad de insulina utilizada, - el riesgo de hipoglucemia y - el tiempo de resolución del problema.	3 (SIGN) <i>NGC, 2001</i> <i>ADA, 2006</i> <i>CDA, 2008</i> <i>Nursing in Critical Care, 2008</i> <i>ADA, 2004</i> <i>Umpierrez GE, 2004</i>
R	Recomendamos el uso de insulina rápida en el tratamiento del SHH.	D Evidencia nivel 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como +2 o Consenso formal Grado de recomendación alta por buena práctica clínica <i>NGC, 2001</i> <i>ADA, 2006</i> <i>CDA, 2008</i> <i>Nursing in Critical Care, 2008</i>

4.1. PREVENCIÓN SECUNDARIA

4.1.3 REPOSICIÓN DE POTASIO

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
E El potasio sérico si es menor de 3.3 mEq /L, debe ser corregido antes de iniciar la terapia con insulina (Keays 2003, Morton <i>et al</i> 2006), siendo esencial el monitoreo electrocardiográfico. Se debe verificar que el paciente tenga una diuresis adecuada (>50 ml/h) al iniciar la reposición de potasio.	3 (SIGN) NGC, 2001 ADA, 2009 CDA, 2008 <i>Nursing in Critical Care</i>, 2008
E Cuando los niveles de potasio sérico exceden los 5.5 mEq/L se debe de omitir el aporte de potasio en las soluciones (Keays 2003), ya que el iniciar tratamiento con potasio sin conocer el compromiso de la de función renal puede ser mortal (Morton <i>et al</i> 2006).	3 (SIGN) NGC, 2001 ADA, 2009 CDA, 2008 <i>Nursing in Critical Care</i>, 2008
E La hipercalemia leve o moderada puede presentarse en estos pacientes a pesar de la disminución de potasio corporal total, por lo que se requiere de monitoreo electrocardiográfico continuo. (Atchley, 1986 y Beigelman 1973).	3 (SIGN) NGC, 2001 ADA, 2009 CDA, 2008 <i>Nursing in Critical Care</i>, 2008
E Para prevenir la hipocalemia el reemplazo de potasio sérico se inicia después de que los niveles séricos se encuentran debajo de <5.5 mEq/L, corroborando la función renal, tomando como referencia una diuresis adecuada (>50 ml/hora).	3 (SIGN) NGC, (2001)
R Recomendamos iniciar la reposición de potasio, cuando la concentración de potasio sérico sea menor a 3.3 mEq/L, antes de iniciar la terapia de insulina, siempre y cuando la diuresis se encuentre > 50 ml/hora; si es posible, utilizar monitor electrocardiográfico.	D Evidencia nivel 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como +2 o Consenso formal Grado de recomendación alta por buena práctica clínica NGC, 2001 ADA, 2006 CDA, 2008 <i>Nursing in Critical Care</i>, 2008

	Evidencia/Recomendación	Nivel/Grado
E	Si los niveles de potasio se encuentran entre 3.5 y 5.5 mEq/L, se debe aportar de inicio 20 a 40 mEq/L de potasio por litro de solución durante la primera hora de tratamiento (<i>English y Williams, 2004</i>). Los requerimientos posteriores deben basarse en los niveles de potasio sérico y flujos urinarios. El propósito es mantener la concentración de potasio sérico en 4 mEq/L.	3 (SIGN) <i>NGC, 2001</i> <i>ADA, 2009</i> <i>CDA, 2008</i> <i>Nursing in Critical Care, 2008</i>
E	Generalmente 20 a 30 mEq/L de cloruro de potasio en cada litro de solución infundido es suficiente para mantener el potasio sérico a una concentración dentro del rango normal de 4 a 5 mEq/L. El uso rutinario de fosfato de potasio no ha demostrado beneficios clínicos en el paciente, y sólo pudiera estar indicado en pacientes con una concentración sérica de fósforo de <1mg/dl y que tengan disfunción cardíaca, anemia o depresión respiratoria.	3 (SIGN) <i>NGC, 2001</i> <i>ADA, 2009</i> <i>CDA, 2008</i> <i>Nursing in Critical Care, 2008</i>
R	Recomendamos administrar de 20 a 30 mEq de potasio (en forma de cloruro de potasio) en cada litro de solución intravenosa, si la concentración de potasio sérico es >3.5 hasta 5.0 mEq/L; esta infusión es suficiente para mantener la concentración sérica de potasio dentro del rango normal de 4 a 5 mEq/L. No se recomienda el uso rutinario de fosfato de potasio, sólo está indicado si el fósforo sérico es <1mg/dl y el paciente tiene disfunción cardíaca, anemia o depresión respiratoria.	D Evidencia nivel 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como +2 o Consenso formal Grado de recomendación alta por buena práctica clínica <i>NGC, 2001</i> <i>ADA, 2006</i> <i>CDA, 2008</i> <i>Nursing in Critical Care, 2008</i>
E	En pacientes con concentraciones séricas iniciales de potasio < 3.3 mEq/L (en riesgo de padecer arritmias cardíacas y debilidad muscular) infundir potasio IV a una velocidad que no rebase los 40mEq/L por hora (en promedio de 20 a 30mEq/hora)	3 (SIGN) <i>NGC, 2001</i> <i>ADA, 2006</i> <i>CDA, 2008</i> <i>Nursing in Critical Care, 2008</i>

Evidencia/Recomendación

Nivel/Grado

R

Recomendamos en pacientes con niveles iniciales de potasio <3.3mEq/L (en riesgo de padecer arritmias cardíacas y debilidad muscular) infundir potasio intravenoso, a una velocidad que no rebase los 40 mEq/L por hora.

D

Evidencia nivel 3 o 4, o extrapolación de estudios calificados como +2 o
Consenso formal
Grado de recomendación alta por buena práctica clínica
NGC, 2001
ADA, 2006
CDA, 2008
Nursing in Critical Care, 2008

5. ANEXOS

5.1 Anexo 1: Escala de graduación empleada en ésta guía

Escala de graduación del SIGN, *Scottish Intercollegiate Guidelines Network* Intervenciones - Evidencias

Niveles de evidencia

- 1++ Meta-análisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados (ECAs), de alta calidad; o ECAs con un riesgo muy bajo de sesgo.
 - 1+ Meta-análisis bien conducidos, revisiones sistemáticas de ECAs, o ECAs con un riesgo bajo de sesgo.
 - 1 - Meta-análisis, revisiones sistemáticas de ECAs, o ECAs con un alto riesgo de sesgo.
-
- 2++ Revisiones sistemáticas de alta calidad, de estudios de casos y controles o de cohortes. Estudios de casos y controles o de cohortes de alta calidad, con un riesgo muy bajo de confusión, sesgo o azar, y una alta probabilidad de que la relación sea causal.
 - 2+ Estudios bien conducidos de casos y controles o de cohortes con un riesgo bajo de confusión, sesgo o azar y una probabilidad moderada de que la relación sea causal.
 - 2 - Estudios de casos y controles o de cohortes con un alto riesgo de confusión, sesgo o azar y un riesgo significativo de que la relación no sea causal.
-
- 3 Estudios no analíticos, como reportes de casos o series de casos.
-
- 4 Opinión de expertos.

Intervenciones - Recomendaciones

Grados de recomendación	
A	Al menos un meta-análisis, una revisión sistemática, o un ECA 1++, y directamente aplicable a la población blanco, o: Una revisión sistemática de ECAs o un cuerpo de evidencia consistente principalmente en estudios 1+, directamente aplicables a la población blanco, y demostrando una consistencia global de resultados.
B	Un cuerpo de evidencia que incluye estudios 2++, directamente aplicables a la población blanco, y demostrando consistencia global de resultados, o: Evidencia extrapolada de estudios 1++ o 1+.
C	Un cuerpo de evidencia que incluye estudios 2+, directamente aplicables a la población blanco, y demostrando consistencia global de resultados, o: Evidencia extrapolada de estudios 2++.
D	Evidencia de nivel 3 o 4; o Evidencia extrapolada de estudios 2+.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Burghen GA, Etteldorf JN, Fisher JN, and Kitabchi EA. *Comparison of High Dose and Low-Dose Insulin by Continuous Intravenous Infusion in the Treatment of Diabetic Ketoacidosis in Children*. Diabetes Care 1980; 3(1):15-20.
2. Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Canadian Diabetes Association 2008. *Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Diabetes in Canada*. Can J Diabetes 2008; 32(S1):S1-201.
3. De Beer K, Michael S, Thacker M, et al. *Diabetic Ketoacidosis and Hyperglycaemic Hyperosmolar syndrome - clinical guidelines*. Nursing Crit Care 2008; 13(1):5-11.
4. Fisher JN, Shahshahani MN, and Kitabchi AE. *Diabetic Ketoacidosis: Low-Dose Insulin Therapy by Various Routes*. N Engl J Med 1977; 238-41.
5. Kitabchi AE, Yagari VA; Guerra SM. *The Efficacy of Low-Dose versus Conventional Therapy of Insulin for Treatment of Diabetic Ketoacidosis*. Ann Int Med 1976; 84:633-38.
6. Kitabchi AE, Mattery R, Murphy MB, et al. *Is a Priming Dose of Insulin necessary in a Low-Dose Insulin Protocol for the Treatment of Diabetic Ketoacidosis?* Diabetes Care 2008; 31:2081-85.
7. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Fisher JN, et al. *Thirty Years of Personal Experience in Hyperglycemic Crises: Diabetic Ketoacidosis and Hyperglycemic Hyperosmolar State*. J Clin Endocrinol Metab 2008; 93:1541-52.
8. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Miles JM, Fisher JN. *Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes. Review*. Diabetes Care. 2009 Jul; 32(7):1335-43.
9. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Murphy MB, et al. *Hyperglycemic Crises in Diabetes*. Diabetes Care 2004; 27(S1):S94-102.
10. Sacks HD, Shashahani M, Kitabchi AE, et al. *Similar Responsiveness of Diabetic Ketoacidosis to Low-Dose Insulin by Intramuscular Injection and Albumin-Free Infusion*. Ann Int Med 1979; 90:36-42.
11. Stoner GD. *Hyperosmolar Hyperglycemic State*. Am Fam Physician 2005; 71:1723-30.
12. Stoner GD. *Hyperosmolar hyperglycemic state*. Am Fam Physician 2005 May; 71 (9): 1723-1730.
13. Umpierrez GE, Cuervo R, Karabel A, et al. *Treatment of Diabetic Ketoacidosis with Subcutaneous Insulin Aspart*. Diabetes Care 2004; 27(8):1873-78.
14. Umpierrez GE, Latif K, Stoevers J, et al. *Efficacy of Subcutaneous Insulin Lispro versus Continuous Intravenous Regular Insulin for the Treatment of Patients with Diabetic Ketoacidosis*. Am J Med 2004; 117:291-96.
15. Venkatraman R, Singhi SC. *Hyperglycemic hyperosmolar nonketotic syndrome*. Indian J Pediatr 2006 Jan; 73 (1): 55-60.

7. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las autoridades de la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad y de la Dirección General de Coordinación de los Hospitales Federales de Referencia, las gestiones realizadas para que el personal adscrito al centro o grupo de trabajo que desarrolló la presente guía; asistiera a los eventos de capacitación en Medicina Basada en la Evidencia y temas afines, coordinados por el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud.

Doctor Abbas E. Kitabchi y Brenda M. Scott, The University of Tennessee Health Science Center, por su valioso apoyo al brindarnos la bibliografía de los estudios originales base del Consenso de la Asociación Americana de Diabetes.

8. COMITÉ ACADÉMICO / EDITORIAL

Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud

M en A María Luisa González Rétiz

Dr. Esteban Hernández San Román

M en A María de Lourdes Dávalos Rodríguez

M en A Héctor Javier González Jácome

Dr. Luis Agüero y Reyes

Dr. Domingo Antonio Ocampo

Dra. Lorraine Cárdenas Hernández

Dr. Eric Romero Arredondo

Dr. David Leonardo Hernández Santillán

Lic. José Alejandro Martínez Ochoa

Dra. Mercedes del Pilar Álvarez Goris

Lic. Ana María Otero Prieto

Lic. Margarita Isela Ribera Ramos

Lic. Alejandra Thomé Martínez

Directora General

Director de Evaluación de Tecnologías en Salud

Coordinadora Sectorial de Guías de Práctica Clínica

Subdirector de guías de práctica clínica

Coordinador de guías de medicina interna

Coordinador de guías de pediatría

Coordinadora de guías de ginecoobstetricia

Coordinador de guías de cirugía

Coordinador de guías de medicina familiar (OMS)

Investigación documental

Comunicación y logística

Comunicación y logística

Diseño gráfico

Revisión editorial

9. DIRECTORIOS

Directorio sectorial.

Secretaría de Salud.

Dr. José Ángel Córdova Villalobos.

Secretario de Salud.

Instituto Mexicano del Seguro Social / IMSS.

Mtro. Daniel Karam Toumeh.

Director General.

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado / ISSSTE.

Lic. Miguel Ángel Yunes Linares.

Director General.

Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia / DIF.

Lic. María Cecilia Landerreche Gómez Morín.

Titular del organismo SNDIF.

Petróleos Mexicanos / PEMEX.

Dr. Jesús Federico Reyes Heróles González Garza.

Director General.

Secretaría de Marina.

Almirante Mariano Francisco Saynez Mendoza.

Secretario de Marina.

Secretaría de la Defensa Nacional.

General Guillermo Galván Galván.

Secretario de la Defensa Nacional.

Consejo de Salubridad General.

Dr. Enrique Ruelas Barajas.

Secretario del Consejo de Salubridad General

Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca

Dr. Carlos Agustín Arnaud Carreño

Cirujano general

Director general del HRAE de Oaxaca

Dr. José Manuel Ugalde Iglesias
Médico general

Director de operaciones del HRAE de Oaxaca.

Dr. Ulises Pérez Sánchez
Reumatólogo

Director médico del HRAE de Oaxaca

10. COMITÉ NACIONAL GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

Dra. Maki Esther Ortiz Domínguez Subsecretaría de Innovación y Calidad y Presidenta del Comité Nacional de Guías de Práctica Clínica	Presidenta
Dr. Mauricio Hernández Avila Subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud	
Dr. Julio Sotelo Morales Titular de la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad	Titular
Mtro. Salomón Chertorivski Woldenberg Comisionado Nacional de Protección Social en Salud	Titular
Dr. Jorge Manuel Sánchez González Secretario Técnico del Consejo Nacional de Salud	Titular
Dr. Octavio Amancio Chassin Representante del Consejo de Salubridad General	Titular
General de Brigada Médico Cirujano Víctor Manuel Rico Jaime Director General de Sanidad Militar de la Secretaría de la Defensa Nacional	Titular
Contralmirante SSN MC Miguel Ángel López Campos Director General Adjunto Interino de Sanidad Naval de la Secretaría de Marina, Armada de México	Titular
Dr. Santiago Echevarría Zuno Director Médico del Instituto Mexicano del Seguro Social	Titular
Dr. Carlos Tena Tamayo Director Médico del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado	Titular
Dr. Víctor Manuel Vázquez Zárate Subdirector de Servicios de Salud de Petróleos Mexicanos	Titular
Lic. Ma. de las Mercedes Gómez Mont Urueta Directora General de Rehabilitación y Asistencia Social del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia	Titular
Dr. Germán Enrique Fajardo Dolci Comisionado Nacional de Arbitraje Médico	Titular
Dr. Jorge E. Valdez García Director General de Calidad y Educación en Salud	Titular
Dr. Francisco Garrido Latorre Director General de Evaluación del Desempeño	Titular
Dra. Gabriela Villarreal Levy Directora General de Información en Salud	Titular
M en A María Luisa González Rétiz Directora General del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud	Titular y suplente del presidente
Dr. Octavio Rodrigo Martínez Pérez Director General de los Servicios de Salud en el Estado de Chihuahua	Titular 2009-2010
Dra. Elvia E. Patricia Herrera Gutiérrez Secretaria de Salud y Directora General de los Servicios de Salud del Estado de Durango	Titular 2009-2010
Dr. Ramón Armando Luna Escalante Secretario de Salud y Director General de los Servicios de Salud en el Estado de Michoacán	Titular 2009-2010
Acad. Dr. Manuel H. Ruiz de Chávez Guerrero Presidente de la Academia Nacional de Medicina	Titular
Acad. Dr. Jorge Elías Dib Presidente de la Academia Mexicana de Cirugía	Titular
Dra. Mercedes Juan Presidente Ejecutivo de la Fundación Mexicana para la Salud	Asesor Permanente
Dr. Jesús Eduardo Noyola Bernal Presidente de la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina	Asesor Permanente
Mtro. Rubén Hernández Centeno Presidente de la Asociación Mexicana de Hospitales	Asesor Permanente
Dr. Roberto Simón Sauma Presidente de la Asociación Nacional de Hospitales Privados	Asesor Permanente
Dr. Luis Miguel Vidal Pineda Presidente de la Sociedad Mexicana de Calidad de Atención a la Salud	Asesor Permanente
Dr. Esteban Hernández San Román Director de Evaluación de Tecnologías en Salud de CENETEC y Secretario Técnico del Comité Nacional de GPC	Secretario Técnico