

FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE DIABETES, 2013

Libro de bolsillo para el manejo de la diabetes durante la infancia y la adolescencia en países de bajos recursos.



Prefacio

Estos lineamientos han sido desarrollados tomando en cuenta los problemas relacionados con los recursos y costos que afectan el cuidado de niños y adolescentes con diabetes en países en vías de desarrollo. El acceso al cuidado de la salud y la experiencia de los profesionales al cuidado de la salud varía de un país a otro e incluso dentro del mismo país. Por esta razón, la redacción de un documento amplio que satisfaga todas las necesidades ha sido un gran reto.

La información que aparece en estos lineamientos tiene el propósito de ayudar a los profesionales de la salud de países en vías de desarrollo a optimizar la práctica clínica que proveen en sus respectivos centros de trabajo. En muchos casos, es necesario referir a los pacientes a un centro de salud con mayor experiencia para atención subsecuente

Se estima que en el mundo hay cerca de 490,000 niños menores a los 15 años que viven con diabetes tipo 1. Cada año se diagnostican 70,000 nuevos casos y el número incrementa entre 3 y 5% por año (Atlas de la FID, Bruselas, 2010).

En primer mundo, los niños y adolescentes con diabetes tienen acceso pleno a insulina y otros insumos para el cuidado de la diabetes con el fin de que tengan una vida normal y saludable. Sin embargo, para muchos niños existe un acceso limitado a insulina, herramientas para el monitoreo de glucosa en sangre, cuidado médico experto y educación en diabetes. Lo anterior puede deberse a los costos elevados o a la falta de cuidado experto en el área. Las consecuencias son graves. Algunos niños morirán sin un diagnóstico adecuado o poco tiempo después de este. Todos los niños diagnosticados con diabetes son propensos a episodios de niveles de glucosa bajos o altos que amenazan su vida. Con el tiempo, el mal control de los niveles de glucosa en sangre lleva a complicaciones serias, entre ellas la pérdida de la visión y la falla renal. Muchos de estos niños y adolescentes deben abandonar la escuela y luchar por conseguir un empleo o por conseguir una pareja.

La Sociedad Internacional de Diabetes Pediátrica y Adolescente (ISPAD, por sus siglas en Inglés) ha publicado lineamientos en los

años 1995, 2000 y 2009 [“Clinical Practice Consensus Guidelines”](#). Con base en ellas, la Federación Internacional de Diabetes e ISPAD publicaron la Guía Mundial para la Diabetes en la Niñez y Adolescencia (Global Guideline for Diabetes in Childhood and Adolescence) en 2011. El programa Cambiando la Diabetes en la Niñez (CDIC, por sus siglas en Inglés) e ISPAD también publicaron [“Diabetes in Children and Adolescence - Basic Training Manual for Healthcare Professionals in Developing Countries](#) (Diabetes en niños y Adolescentes- Manual de Entrenamiento Básico para Profesionales al Cuidado de la Salud en Países en Vías de Desarrollo).

El programa de la IDF Life for a Child (Vida para un niño) e ISPAD consideraron conveniente la creación de una versión abreviada de estos lineamientos con el fin de ser de uso práctico en situaciones de emergencia y en clínicas que se encuentran en proceso de desarrollar experiencia en el control y manejo de la diabetes en población infantil. Este libro de bolsillo ofrece información básica sobre diabetes en niños así como consejos clave para el manejo inicial de la cetoacidosis diabética, inicio de terapia de mantenimiento con insulina, detección de complicaciones y otros componentes clave- ver contenido.

Este libro de bolsillo estará disponible en versión impresa, en línea y como aplicación para teléfonos móviles (smartphones) para dispositivos Android y Apple.

Los tres lineamientos y guías más detalladas mencionadas anteriormente fueron utilizadas de forma extensa como material bibliográfico. Además, parte de la información fue extraída de [“Caring for Diabetes in Children and Adolescents”](#) (**Cuidando de la Diabetes en Niños y Adolescentes**) (Children’s Diabetes Services, Australia 2010).

Agradecemos a los autores de estos cuatro trabajos.

- Profesor adjunto Dr. Ragnar Hanas, Hospital de Uddevalla, Grupo Hospitalario NU Group, Uddevalla, Suecia ^{1,2}
- Prof. Dr. Kim C. Donaghue, Universidad de Sydney, Red de Hospitales Infantiles de Sydney, NSW, Australia ^{1,2}
- Prof. Dra. Georgeanna Klingensmith, Profesora de Pediatría, Escuela de Medicina de la Universidad de Colorado, centro Barbara Davis, Aurora, Colorado, Estados Unidos ^{1,2}

- Dr. Peter G.F. Swift, Hospital Infantil, Leicester Royal Infirmary, Leicester Reino Unido ^{1,2}
- Dr. Stephen Colagiuri, MB BS, FRACP, Instituto Boden de Obesidad, Nutrición, Ejercicio y Trastornos Alimenticios, Universidad de Sydney, Sydney, Australia ²
- Dr. Stuart J. Brink, Escuela Universitaria de Medicina, Centro de Diabetes y Endocrinología de Nueva Inglaterra (NEDEC, por sus siglas en Inglés), Massachusetts, Estados Unidos ^{1,3}
- Dr. Warren Lee Wei Rhen, Centro de Pediatría, Crecimiento y Diabetes, Singapur ^{1,3}
- Dr. Kubendran Pillay, DCH(SA), FCPaed(SA), Westville Hospital, Durban, Sudáfrica ³
- Dr. Line Kleinebreil, Fondation Education et Techerche pour L'Enseignement aux Malades Chroniques ³
- Prof. Dr. Geoffrey R Ambler, Universidad de Sydney, Sydney Red de Hospitales Infantiles de Sydney NSW, Australia ⁴
- Prof. Dr. Fergus J Cameron, Instituto de Investigación Pediátrica Murdoch Royal Children's Hospital, Melbourne, Australia ^{1,4}

¹ Clinical Practice Consensus Guidelines, ISPAD 2009

² Global Guidelines for Diabetes in Childhood and Adolescence, IDF 2011

³ Diabetes in Children and Adolescence - Basic Training Manual for Healthcare Professionals in Developing Countries, Novo Nordisk 2011

⁴ Caring for Diabetes in Children and Adolescents, Children's Diabetes Services (Australia) 2010

Este libro de bolsillo fue preparado y editado por:

- **Dr. Graham Ogle**, MBBS FRACP, Gerente General, FID Vida para un niño (Life for a Child Program), Sydney Australia
- **Mrs. Angela Middlehurst**, RN RSCN CDE, Gerente de Educación, FID Vida para un niño, Sydney Australia
- **Prof. Martin Silink**, MBBS, MD, FRACP, Profesor de Endocrinología Pediátrica, Universidad de Sydney y Presidente, IDF Life for a Child Program y Sydney Australia
- **Assoc. Prof. Ragnar Hanas**, MD, PhD, Hospital de Uddevalla, NU Hospital Group, Uddevalla, Suecia 2

Para mayor información en el programa de la Federación Internacional de Diabetes, Vida para un niño consulte el Capítulo 16 así como www.idf.org/lifeforachild

Este libro de bolsillo ha sido preparado e impreso con apoyo financiero del Fondo Caritativo **Leona M. y Harry B. Helmsley**.

Contenido

<u>Capítulo</u>	<u>Página</u>
1. Definición y diagnóstico	Revisar ult. versión
2. Manejo de cetoacidosis diabética	Revisar ult. versión
3. Tratamiento con insulina	Revisar ult. versión
4. Hipoglucemia	Revisar ult. versión
5. Manejo de días de enfermedad	Revisar ult. versión
6. Medición de niveles de glucosa en sangre	Revisar ult. versión
7. Manejo nutricional	Revisar ult. versión
8 Actividad física	Revisar ult. versión
9. Educación en diabetes	Revisar ult. versión
10. Cuidado continuo, manejo de complicaciones	Revisar ult. versión
11. Atención psicológica	Revisar ult. versión
12. Diabetes y adolescencia	Revisar ult. versión

13. Diabetes y la escuela	Revisar ult. versión
14. Diabetes y embarazo	Revisar ult. versión
15. Otros tipos de diabetes en la infancia incluyendo diabetes tipo 2	Revisar ult. versión
16. Programa “Vida para un Niño” de la Federación Internacional de Diabetes (Life for a Child)	Revisar ult. versión

1. Definición y Diagnóstico

La diabetes es un grupo de desórdenes caracterizado por una elevación constante de los niveles de glucosa en sangre (NGS).

La glucosa es la principal fuente de energía del cuerpo. La insulina, hormona producida por las células beta en el páncreas, facilita el movimiento de la glucosa en el torrente sanguíneo hacia las células para que pueda ser utilizada. La diabetes se presenta porque el cuerpo no produce suficiente insulina o porque las células no responden a la insulina que es producida (resistencia a la insulina).

Síntomas y signos

Más comunes	Menos comunes	Severos (Cetoacidosis diabética)	
Pérdida de peso	Hambre excesiva	Vómito frecuente y dolor abdominal agudo	
Poliuria - en niños más jóvenes es común que mojen la cama	Visión borrosa	Mejillas sonrojadas	Aliento con olor a cetonas
Sed excesiva	Cambios en el estado de ánimo	Deshidratación con poliuria continua	
Cansancio - sin ganas de jugar o trabajar	Infecciones cutáneas	Nivel disminuido de conciencia	
	Infecciones vaginales u orales	Respiración de Kussmaul (profunda, rápida, suspirante)	
	Dolor abdominal	Coma	Shock

En la diabetes, el cuerpo es incapaz de utilizar la glucosa totalmente y comienza a degradar grasa y músculo lo que ocasiona la pérdida de peso. Los riñones son incapaces de reabsorber toda la glucosa filtrada. Este exceso de glucosa es excretada en orina (glucosuria), llevando agua consigo lo que resulta en poliuria (orinar de forma excesiva) y polidipsia (sed excesiva). Con frecuencia, se observa que los niños pequeños orinan la cama.

La degradación de grasa ocasiona una acumulación de cetonas en la sangre (acidosis). Si no se lleva a cabo el diagnóstico, los niveles de glucosa y cetonas se elevan abruptamente lo que tiene como consecuencia deshidratación severa y pérdida de los electrolitos del cuerpo. A esto se le conoce como cetoacidosis diabética (CDA, por sus siglas en inglés). La presencia de cuerpos cetónicos y la acidosis que los acompaña puede ocasionar un olor de aliento y sudor a acetona, vómito, dolor abdominal, nivel disminuido de conciencia y una respiración rápida y profunda conocida como “respiración de Kussmaul”. De no tratarse la cetoacidosis diabética puede resultar en shock, edema cerebral, coma e incluso la muerte.

En bebés y niños más jóvenes, la detección de estos signos y síntomas puede ser más complicado.

Con frecuencia, la diabetes en niños es confundida con otras condiciones - por ejemplo neumonía o asma (por las dificultades respiratorias), apendicitis o gastroenteritis (por el dolor abdominal y el vómito), como infecciones serias como la malaria, tifoidea, VIH/SIDA, tuberculosis, meningitis (coma), como infección de vías urinarias (por la frecuencia con la que se orina) o como desnutrición (pérdida de peso y cansancio).

El diagnóstico de diabetes se lleva a cabo cuando:

Síntomas + glucosa casual ≥ 11.1 mmol/l (≥ 200 mg/dl)

o

Glucosa en ayuno ≥ 7 mmol/l (≥ 126 mg/dl)

o

Glucosa de 2 horas posterior a carga ≥ 11.1 mmol/l (≥ 200 mg/dl) durante una prueba de tolerancia oral a la glucosa (con 75 gramos de glucosa en bebida azucarada en ayuno)

En ausencia de síntomas claros, deberá realizarse nuevamente la prueba en un día distinto.

Si los recursos son limitados y no hay disponibilidad de análisis de glucosa en sangre podrá realizarse el diagnóstico con la medición de niveles de glucosa en orina y presencia cuerpos cetónicos.

Tipos de diabetes

En la mayoría de los casos, los niños son diagnosticados con diabetes tipo 1 lo que resulta en una dependencia de por vida a la insulina. También se

puede diagnosticar diabetes tipo 2 en niños (principalmente en población adolescente). Así mismo, pueden presentarse otros tipos de diabetes, incluso en neonatos.

En más detalle:

Diabetes tipo 1

La diabetes tipo 1 es el desorden autoinmune más común en niños y adolescentes. Para determinar el riesgo de un individuo para desarrollar diabetes tipo 1 son importantes tanto factores genéticos como ambientales. Sin embargo, los mecanismos aún no son comprendidos en su totalidad. La incidencia varía mucho entre países, dentro de las mismas áreas geográficas y entre poblaciones étnicas distintas. Finlandia tiene una incidencia de 64 por cada 100,000 niños <15 años por año con algunos otros <1 de cada 100.000 niños <15 años por año. La diabetes tipo 1 está aumentando entre 3-5% por año.

La diabetes tipo 1 puede presentarse a cualquier edad después del período neonatal, pero es más común en la infancia y la adolescencia.

La presentación clínica puede variar de “presentación no urgente” (ver síntomas más comunes de la tabla de la página 6) a “presentación grave” con deshidratación, shock y cetoacidosis diabética (ver síntomas severos citados anteriormente).

Siempre que sea posible, los niños recién diagnosticados deberán ser transferidos a un centro con experiencia en diabetes en población pediátrica.

El tratamiento de la diabetes tipo 1 consiste en:

- dependencia de por vida a la insulina con múltiples inyecciones por día
- plan de alimentación saludable
- actividad física regular

Puede ser difícil mantener este equilibrio en niños y adolescentes debido a su crecimiento y patrones de actividad física y alimentación variables.

Deberá realizarse una prueba de anticuerpos siempre que sea posible. Para mayor información revise el Capítulo 1 Lineamientos ISPAD 2009 [Chapter 1 ISPAD Guidelines 2009](#)

Diabetes tipo 2

La diabetes tipo 2 por lo general afecta a personas mayores de 40 años, puede ser hereditaria y, a menudo, se relaciona con el sobrepeso. Su presencia ha incrementado en niños mayores, particularmente en adolescentes con sobrepeso y sedentarismo, con historial familiar de diabetes tipo 2 o en niños que tienen antecedentes étnicos particulares donde hay mayor prevalencia de diabetes tipo 2 en población adulta.

Las personas con diabetes tipo 2 producen insulina pero ésta no funciona adecuadamente ("resistencia a la insulina"). La diabetes tipo 2 a menudo responde inicialmente a un plan de alimentación saludable, ejercicio adecuado y a la reducción de peso. Sin embargo, con frecuencia es necesario el uso de metformina (+/- un sensibilizador a la insulina). Es posible que más adelante se requiera insulina.

Para mayor información consulte Capítulo 3 Lineamientos ISPAD, 2009 [Chapter 3, ISPAD Guidelines 2009](#)

Otros tipos de diabetes

Pueden presentarse otros tipos de diabetes menos comunes, incluyendo:

- Las entidades imperfectamente entendidas de la diabetes relacionada con la desnutrición y pancreatopatía fibrocalculosa también se producen en algunos países en vías de desarrollo. La pancreatopatía fibrocalculosa se presenta con dolor abdominal y la calcificación del páncreas es evidente en la radiografía o en una ultrasonido.
- Algunas formas de diabetes no encajan a la perfección en tipo 1 o tipo 2. A estas las conocemos como "diabetes atípica".
- Diabetes Neonatal (se presenta en los primeros seis meses de vida). Es el resultado de la herencia de una mutación o mutaciones en un único gen (diabetes monogénica). Si se sospecha este tipo de diabetes, deberán realizarse pruebas genéticas ya que puede afectar el tratamiento y el manejo. Estos análisis o pruebas pueden encontrarse de forma gratuita en algunos centros en el Reino Unido y otras ubicaciones. Para mayor información revise [Diabetes y Genes](#) y [Capítulo 4, Lineamientos ISPAD](#)
- Diabetes monogénica posterior al periodo neonatal. Previamente, este tipo de diabetes era conocida como MODY- (Diabetes de la edad adulta en el joven, por sus siglas en inglés) Maturity Onset Diabetes in the Young. En estos casos, generalmente se observa una importante historia familiar de diabetes.

- Los casos de diabetes relacionados con síndromes como Síndrome de Down y el Síndrome de Prader- Willi.
- También puede presentarse Diabetes Gestacional durante el embarazo en mujeres jóvenes.

Para mayor información revise el Capítulo 1 Lineamientos ISPAD 2009 [Chapter 1 ISPAD Guidelines 2009](#)

2. Manejo de la cetoacidosis diabética

La cetoacidosis diabética (CDA) se presenta cuando hay una deficiencia severa de insulina. Con frecuencia, la cetoacidosis diabética se presenta durante el diagnóstico y en niños y adolescentes con diabetes que omiten la aplicación de insulina o en casos en los que la dosificación de insulina es inadecuada en días de enfermedad aguda.

Los criterios bioquímicos para la CAD son:

- Hiperglucemia (glucosa en sangre $>11\text{mmol/l}$ ($\sim 200\text{ mg/dl}$))
- pH venoso <7.3 o bicarbonato $<15\text{ mmol/l}$
- Cetoanemia y cetonuria

La CAD tiene como consecuencias vómito, dolor abdominal, enrojecimiento de mejillas, aliento con olor a cetonas (dulce) y deshidratación con poliuria continua. Al inicio, la respiración es rápida y profunda pero más adelante se transforma en respiraciones profundas (respiración de Kussmaul). El nivel de conciencia disminuye y puede presentarse el coma.

La cetoacidosis diabética es una emergencia médica y se requiere una corrección gradual de los cambios clínicos y químicos para prevenir las complicaciones relacionadas con este episodio, especialmente el edema cerebral. Inicialmente es más importante el reemplazo de fluidos que la terapia insulínica ya que la mortalidad temprana se debe a la deshidratación y shock más que por el nivel elevado de glucosa en sangre (hiperglucemia). Se requiere terapia con insulina para corregir la acidosis y la hiperglucemia. El tratamiento debe iniciar en el lugar de atención de primer contacto y el niño deberá ser trasladado tan pronto como sea posible al sitio con mejor atención disponible y con experiencia en diabetes. En caso de que no haya acceso a insulina en el centro de atención deberá considerarse el traslado urgente del niño.. Sin embargo, deberá iniciarse inmediatamente el tratamiento de reposición de fluidos.

El manejo de la cetoacidosis diabética incluye los siguientes componentes:

- Evaluación y monitoreo inicial
- Corrección de shock
- Reposición de fluido
- Tratamiento con insulina
- Reposición de potasio
- Utilidad del bicarbonato
- Tratamiento de infección (en caso existente)

- Manejo del edema cerebral
- Monitoreo del niño
- Transición a insulina subcutánea

En la página 18 encontrará un diagrama de flujo que resume los cuidados. En la página 19 encontrará un diagrama de flujo para escenarios en los que hay cuidado con recursos limitados.

TRATAMIENTO DE CETOACIDOSIS DIABÉTICA

2.1 Evaluación y monitoreo inicial

- Llevar a cabo una evaluación clínica que incluya historial y examen físico. No olvide incluir:
 - a) Gravedad de la deshidratación.
En caso de duda, asuma que en los casos de cetoacidosis diabética generalmente hay un 10% de deshidratación.
 - b) Nivel de conciencia.
 - c) Evidencia de infección.
- Peso del niño.
- Medición de los niveles de glucosa en sangre (incluir el resultado arrojado por el medidor de glucosa y resultado de prueba de laboratorio siempre que sea posible).
- Medición de cuerpos cetónicos en orina utilizando tiras reactivas (así como medición de cuerpos cetónicos en sangre siempre que sea posible).
- En caso de que haya un laboratorio en sitio, realice las siguientes pruebas: nivel de glucosa en sangre, electrolitos, HbA1c, urea y creatinina, bicarbonato, hemoglobina y conteo de glóbulos blancos. También deberá realizarse una medición de pH arterial o venoso siempre que sea posible. Tome muestras microbiológicas en caso de sospechar un proceso infeccioso: En caso de no haber laboratorio disponible, tome las muestras apropiadas y envíelas al siguiente nivel de atención.

Durante el tratamiento para la cetoacidosis diabética, el niño deberá ser monitoreado como se indica a continuación:

- Registro por hora de: frecuencia cardiaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, nivel de conciencia, lectura de medidor de glucosa

- Medición de cuerpos cetónicos en cada muestra de orina
- Registro de toma de fluidos, terapia insulínica y muestras de orina
- Repetir urea en orina y electrolitos cada 2 a 4 horas.

2.2 Corrección de shock

- Asegure soporte vital adecuado (tracto respiratorio, respiración, circulación)
- Proporcionar oxigenación a pacientes con deterioro circulatorio o shock.
- Colocar una cánula IV grande. En caso de que lo anterior no sea posible, colocar vía para acceso intra óseo. Si este escenario tampoco es posible inserte un tubo nasogástrico y traslade al niño a instalaciones IV tan pronto como sea posible.
- Tratar la perfusión periférica disminuida con fluido (IV o intra óseo) a 10 ml/kg de Salina Normal (0.9%) o Lactato de Ringer en un periodo de 1-2 horas. Repita el bolo de 10ml/kg hasta tres veces hasta una mejoría en la perfusión.
- En caso raro de shock o colapso circulatorio, restablezca rápidamente el volumen circulatorio con solución salina normal en un bolo de 20 ml/kg infundido tan rápido como sea posible. Se podrán requerir bolos adicionales de 10ml/kg administrados de forma cautelosa hasta por dos ocasiones.
- En caso de que el único acceso sea por tubo nasogástrico, deberá administrarse el mismo volumen de fluido en 60 minutos (Normal (0.9%) Salina, concentración media de Solución Darrow con Dextrosa o Solución de Rehidratación Oral (SRO) hasta observar mejoría en perfusión.

Importante: Deberá tratarse el shock de forma adecuada antes de proceder. Deberá haber perfusión periférica adecuada y buena presión sanguínea.

Importante: La reposición de fluidos, terapia insulínica y reposición de potasio corregirán paulatinamente la acidosis, el déficit en electrolitos y la hiperglucemia en un periodo de 24 horas. La deshidratación deberá corregirse lentamente en un periodo de 48 horas.

2.3. Reposición de fluidos

- Rehidrate al infante con una solución Salina Normal (0.9%). Trabaje en el mantenimiento y en el reemplazo de cualquier déficit (hasta 10%) en 48 horas. Este volumen deberá ser distribuido de manera uniforme en las mismas 48 horas.
- No agregue el volumen urinario en el volumen de reemplazo.
- Re evalúe la hidratación clínica de forma frecuente.
- Una vez que el nivel de glucosa en sangre sea de <15 mmol/l (<270 mg/dl) ,agregue glucosa (también conocida como dextrosa) a la solución salina (agregue 100 ml de 50% de glucosa/dextrosa a cada litro de solución salina o utilice 5% de salina glucosada /dextrosa)
- Cuando el acceso al tratamiento intravenoso/óseo no se encuentre disponible, rehidrate con Solución de Rehidratación Oral (SRO). Lo anterior puede llevarse a cabo con un tubo nasogástrico a una tasa constante en 48 horas. En caso de no haber disponibilidad de tubo nasogástrico, proporcione Solución de Rehidratación Oral (SRO) en sorbos a una tasa de 5ml/kg por hora.
- En caso de que se tolere fluido oral, deberá reducirse el fluido intravenoso para que el total del fluido proporcionado al paciente no exceda el volumen de rehidratación calculado por hora.

Importante: Entre más enfermo se encuentre el niño, deberá proporcionarse la rehidratación de forma más lenta debido al riesgo de desarrollo de edema cerebral.

A continuación se presentan ejemplos de volúmenes requeridos para reemplazo de fluido y mantenimiento para un déficit de 10% y para ser administrado en 48 horas (en caso de que el déficit se estime a <10% la tasa de infusión deberá ser reducida de forma apropiada).

Peso (kg)	Tasa de infusión para mantenimiento y 10% de déficit (ml/kg/h)
4 – 9	6
10 – 19	5
20 – 39	4
40 – 59	3.5
60 – 80	3

Ejemplo Caso de deshidratación 10%, niño de 6 años con un peso de 20 kg. Deberá proporcionarse 80 ml por hora o un volumen total de 1920 ml por 24 horas durante dos días.

2.4. Tratamiento con insulina

- Podrá iniciarse el tratamiento con insulina una vez que el shock ha sido corregido y se ha iniciado con reposición de fluidos. Deberá iniciarse el tratamiento con insulina entre 1 y 2 horas tras el inicio de la terapia con fluidos ya que una administración más temprana se ha asociado con edema cerebral.
 - La mejor forma de administrar insulina es en forma intravenosa por medio de infusión.
1. Infusión intravenosa a una tasa de 0.1 unidades/kg/hora. Esto puede proporcionarse de dos formas:
 - a) Utilizando una bomba de jeringa- diluya 50 unidades de insulina de acción rápida (regular, "soluble") en 50 ml de solución Normal (0.9%) salina, 1 unidad= 1 mL.

o

- b) Utilice una infusión por goteo (en caso de no haber una bomba de jeringa disponible) - diluya 50 unidades de insulina de acción rápida (regular) en 500 ml de solución Normal (0.9%) Salina – la concentración de esta solución es de 1 unidad = 10 ml.

Por ejemplo: un niño con un peso de 25 kg deberá recibir 2.5 unidades por hora.

2.5 ml por hora de la solución de bomba de jeringa - a) superior

25 ml por hora de solución por infusión por goteo - b) superior

- No es necesario un bolo intravenoso y no deberá emplearse al inicio de la terapia.
 - En niños menores a 5 años así como en pacientes en estado hiperosmolar hiperglucémico deberá considerarse una infusión menor de insulina, por ejemplo 0.05 unidades/kg/hora, siempre y cuando se trabaje en corregir la acidosis.
2. En caso de que no pueda suministrarse insulina por vía intravenosa con una bomba de infusión **por goteo deberá utilizarse insulina subcutánea o intramuscular:**

Suministrar 0.1 unidad/kg de insulina de acción rápida (regular, soluble) o de acción ultrarrápida, subcutánea o intramuscular en la parte superior del brazo y repetir la dosificación cada 1 a 2 horas (deberá intentar trasladar al paciente a instalaciones con mayores y mejores recursos lo antes posible)

Una vez que el nivel de glucosa en sangre sea menor a 15 mmol/l (270 mg/dl), agregue glucosa/dextrosa a la solución salina (agregue 100 ml de 50% de glucosa/dextrosa a cada litro de solución salina o utilice 5% de salina glucosada/dextrosa). En ocasiones, se requieren mayores concentraciones de glucosa/dextrosa para mantener los niveles de glucosa en sangre entre 5 y 15 mmol/l (90-270 mg/dl) al mismo tiempo que se trabaja en la acidosis metabólica (como indica la presencia continua de cuerpos cetónicos).

Importante: Continúe con la administración de 0.05- 0.1 u/kg/hora de insulina hasta que no haya indicios de cuerpos cetónicos. No corrija demasiado rápido los niveles de glucosa en sangre. Durante la expansión inicial de volumen, la concentración de glucosa en sangre cae rápidamente. Fije como objetivo una reducción en los niveles de glucosa de aproximadamente 5 mmol/l(90 mg/dl) por hora. Una reducción más veloz podría contribuir al desarrollo de edema cerebral (ver 2.9). En caso de que los niveles de glucosa bajen a gran velocidad, reduzca la tasa de dosificación de insulina. No reduzca esta dosificación a menos de 0.05 U/kg/hora- en ese caso incremente la concentración de glucosa en fluido en su lugar.

2.5. Reposición de potasio

Se requiere reposición de potasio en todos los casos de cetoacidosis diabética en niños.

- Como parte de la evaluación inicial, mida el nivel de potasio en sangre.
- En caso de que no pueda realizarse esta medición de inmediato, deberá descartar hipo e hipercalemia por medio de un electrocardiograma. Onda T aplanada, intervalo QT prolongado y la aparición de ondas U indican hipocalemia. Ondas T simétricas, altas y en pico así como reducción de intervalo QT son signos de hipercalemia.
- Idealmente deberá iniciar la reposición de potasio una vez que el valor de potasio sérico sea conocido o que se haya documentado diuresis. En caso de que no pueda obtenerse este valor en un periodo de 4 horas después del inicio de terapia insulínica inicie reposición de potasio.
- Reponga el potasio agregando cloruro de potasio a los fluidos intravenosos a una concentración de 40mmol/l (156.41 mg/dl). Aumente de acuerdo con los niveles de potasio medidos. La tasa

máxima recomendada de reposición de potasio intravenoso es generalmente 0.5 mmol/kg/hora.

- Deberá usarse una concentración de 20 mmol/l (78.2 mg/dl) en caso de que se dosifique potasio con expansión de volumen rápido inicial.
- En caso de que la hipocalemia persista a pesar de una reposición de potasio a tasa máxima, podrá reducirse la dosificación de infusión de insulina.
- Para un niño en rehidratación por vía oral no se requiere potasio adicional ya que este se encuentra también en la solución de rehidratación oral.
- Deberá analizarse el potasio sérico cada seis horas o con mayor frecuencia en caso de ser indicado.
- En caso de que no haya potasio intravenoso disponible, podrá emplearse jugo de frutas, plátano o agua de coco de forma oral.

2.6 Utilidad del bicarbonato

No deberá proporcionarse bicarbonato de forma rutinaria pero en casos raros, si el niño pasa por una acidosis severa, podrá ser apropiado emplear bicarbonato.

En caso de que se considere necesario utilizar bicarbonato, proporcione de forma cautelosa 1-2 mmol/kg de forma intravenosa durante 60 minutos. Vigile hipocalemia repentina mientras se administra el bicarbonato.

2.7 Tratamiento de una infección

Un proceso infeccioso puede precipitar el desarrollo de cetoacidosis diabética. Con frecuencia, resulta difícil excluir una infección en CDA ya que el conteo de glóbulos blancos es elevado por el estrés y la acidosis. La fiebre es el signo más confiable de que existe una infección.

En caso de sospecha de infección, trate con antibióticos de espectro amplio.

2.8 Edema cerebral

El edema cerebral es una complicación rara pero fatal de la cetoacidosis diabética.

El edema cerebral puede ser idiosincrático pero su ocurrencia puede relacionarse con varios factores incluyendo el grado de hiperglucemia, la

acidosis, la deshidratación y la alteración electrolítica así como la corrección demasiado acelerada de la acidosis, deshidratación o hipercalemia.

Puede presentarse una elevada presión intracraneal de las siguientes formas:

- Dolor de cabeza, vómito, frecuencia cardíaca disminuida, en combinación con un incremento en la presión sanguínea.
- Cambio en estado neurológico (agitación, irritabilidad, somnolencia, incontinencia, convulsiones, coma).
- Síntomas neurológicos específicos (por ejemplo, pupilas arreflécticas, parálisis del nervio craneal) patrón respiratorio anormal, postura de decorticación.
- Saturación de oxígeno disminuida (cianosis)

En caso de sospechar edema cerebral TRATE URGENTEMENTE:

- Excluya hipoglucemia como causa del cambio en el estado neurológico.
- Reduzca la tasa de administración de fluido un tercio.
- Administre manitol 0.5-1g/kg/ intravenoso durante 20 minutos y repita en caso de que no haya respuesta inicial en un periodo de 30 minutos a 2 horas.
- La solución salina hipertónica (3%) 5 ml/kg durante 30 minutos puede ser una alternativa al manitol, especialmente si no hay una respuesta inicial con manitol.
- Eleve el respaldo de la cama.
- Podrá requerirse la intubación del paciente si tiene falla respiratoria inminente.
- Deberá realizarse una tomografía computarizada craneal en caso disponible tras el inicio del tratamiento para descartar otras posibles causas intracerebrales de deterioro neurológico, específicamente trombosis o hemorragia que pudieran beneficiarse de otra terapia específica.

El edema cerebral es una complicación impredecible de la cetoacidosis diabética. Los sobrevivientes del edema cerebral tienen deficiencias neurológicas importantes. El manejo detallado y cuidadoso de la cetoacidosis diabética disminuye el riesgo de edema cerebral. Por lo tanto, la cetoacidosis diabética debe tratarse en la mejor instalación posible.

Para mayor información revise el Capítulo 10 Lineamientos ISPAD 2009 [Chapter 1 ISPAD Guidelines 2009](#)

2.9 Monitoreo del infante

En caso de no observar mejoría en los parámetros bioquímicos de la cetoacidosis diabética (pH, diferencia aniónica, cuerpos cetónicos en orina) será necesario reevaluar al paciente, revisar la terapia insulínica y considerar otras causas para la discapacidad en la respuesta a la insulina (por ejemplo infecciones o errores en la preparación y dosificación de la insulina). Además, deberá considerar que la enfermedad principal puede ser una infección grave (como malaria) donde haya hiperglucemia por estrés y tal vez no se deba a diabetes. Para mayor información revise el Capítulo 10 Lineamientos ISPAD 2009 [Chapter 1 ISPAD Guidelines 2009](#)

En caso de tratarse de reposición de fluidos oralmente, asegúrese de que el niño esté en terapia de sustitución oral o jugo de fruta una vez que la glucosa se encuentre por debajo de 15 mmol/l (270 mg/dl).

Una vez que se determine la ausencia de cuerpos cetónicos en orina considere la transición a insulina subcutánea.

Si es posible, mida la concentración de beta hidroxibutirato en sangre (cuerpos cetónicos en sangre) para confirmar cetoacidosis (usualmente 2 mmol/L o por arriba) y vigile la respuesta al tratamiento.

2.10 Transición a insulina subcutánea

Una vez que se haya tratado de forma adecuada la cetoacidosis diabética (corrección de hidratación, glucosa controlada, eliminación de cuerpos cetónicos) el niño podrá pasar a insulina subcutánea.

La primera dosis subcutánea de insulina de acción rápida deberá ser administrada 1- 2 horas posterior a la infusión de insulina.

(En caso de que el niño haya recibido insulina subcutánea o intramuscular, detenga la administración de fluidos adicionales) .

Importante: Con frecuencia es más fácil la transición a insulina subcutánea en la siguiente comida. En caso de que se trate de un nuevo diagnóstico, revise el Capítulo 3 para determinar la dosis de insulina tomando en cuenta la dosis previa al ingreso hospitalario. admisión.

En las siguientes páginas encontrará un diagrama de flujo que resume los cuidados y un diagrama de flujo para escenarios en los que hay cuidado con recursos limitados.

Figura 1. Manejo de cetoacidosis diabética - Cuidado recomendado

Figura 2. Manejo de cetoacidosis diabética - Cuidado limitado

3. Tratamiento con insulina

Todos los niños con diabetes tipo 1 y algunos niños con otros tipos de diabetes requieren insulina. El objetivo es reemplazar la insulina como sea posible fisiológicamente para que los niveles de glucosa en sangre regresen a un rango adecuado evitando hipoglucemia e hiperglucemia sostenida. La baja insulinización prolongada puede dar como resultado hiperglucemia crónica lo que a su vez aumenta el riesgo de crecimiento retardado, complicaciones de la diabetes incluyendo cetoacidosis diabética.

El manejo integral de la diabetes incluye tratamiento con insulina, monitoreo de niveles de glucosa en sangre, actividad física, educación en diabetes, manejo en días de enfermedad y apoyo psicosocial (ver secciones siguientes).

Remisión parcial o fase de luna de miel en diabetes tipo 1

- Los requerimientos de insulina pueden disminuir temporalmente tras el inicio del tratamiento con insulina.
- Lo anterior se define como requerimientos de insulina menores a 0.5 unidades por kg de peso corporal con una HbA1c <7%.
- Al haber cetoacidosis en el diagnóstico y una edad menor se reduce la probabilidad de una fase de remisión.
- Es importante advertir a la familia de la naturaleza incidental de la fase de luna de miel para evitar falsas esperanzas de que la diabetes esté desapareciendo espontáneamente.

Requerimientos de insulina

- Los niños prepúberes (fuera de la fase de remisión parcial) generalmente requieren 0.7- 1.0 UI/kg/día.
- Durante la pubertad, los requerimientos de insulina pueden elevarse de forma importante hasta 1 o incluso 2 U/kg/día.
- La dosis "correcta" de insulina es aquella que alcanza el mejor control glucémico para un niño o adolescente sin ocasionar hipoglucemia y que permita a un crecimiento y desarrollo normales.

Tipos de insulina

En la mayoría de los países en vías de desarrollo hay insulina humana disponible. Este tipo de insulina se encuentra en tres presentaciones:

- Insulina de acción regular o rápida. Novolin R, Humulin R, Insuman Rapid.
- Insulina de acción intermedia insulina NPH- por ejemplo, Humulin N, Novolin N.
- Premezclas de insulina de acción rápida o ultrarrápida, generalmente en combinaciones 30/70 o 25/75.

Además, en algunos países pueden encontrarse Insulinas análogas aunque son considerablemente más caras. Algunos ejemplos son:

Insulina de acción ultrarrápida- ej. Aspart, Glulisina, Lispro

Insulina de acción prolongada- ej. Glargina, Detemir

Tiempo de acción

TIPO DE INSULINA	PREPARACIÓN	INICIO DE ACCIÓN	PICO DE ACCIÓN	DURACIÓN DE ACCIÓN	CUANDO PRESCRIBIR
insulina de acción ultrarrápida	Aspart, Glulisina, Lispro	15-30 minutos	1-2 horas	3-5 horas	inmediatamente antes del alimento
Insulina de acción regular (regular)	Novolin R, Humulin R	30-60 minutos	2-4 horas	5-8 horas	30 minutos antes del alimento
Insulina de acción intermedia	Humulin N, Novolin N	2-4 horas	4-10 horas	12-24 horas	30 minutos antes del alimento
Insulina de acción prolongada	Detemir	1-2 horas	6-12 horas	20-24 horas	una o dos veces al día
	Glargina	2-4 horas	relativamente sin pico de acción	24 horas o menos	una o dos veces al día

Mezcla	mezcla ultrarrápida / intermedia o mezcla regular / intermedia 30/70 or 25/75	30 minutos	4-12 horas	8-24 horas	30 minutos antes del alimento
--------	--	------------	------------	------------	-------------------------------

Los dos métodos más comunes son:

- Insulina dos veces por día empleando insulina de acción regular y de acción intermedia. (En caso de no haber este tipo de insulinas, podrá emplearse una premezcla como alternativa).
- Régimen basal- bolo (opción preferida) - con insulina de acción ultrarrápida en cada comida (generalmente tres veces por día) e insulina de acción prolongada una vez o dos por día (tarde, o mañana y noche).

También podrá dosificarse insulina por medio de una microinfusora de insulina. Sin embargo, este dispositivo es de costo muy elevado y requiere educación en diabetes experta para el inicio y monitoreo de la terapia.

Nota sobre el uso de premezclas en niños:

Las premezclas de insulina pueden ser convenientes (menor número de inyecciones) pero limitará al individuo a un régimen de insulina y puede ser complicado cuando no hay abastecimiento de alimento en forma regular.

Notas sobre el uso de análogos de insulina en niños:

1. En caso disponible, podrán emplearse análogos de insulina ultrarrápida inmediatamente antes de los alimentos. Esto debido al tiempo corto de acción. Además, existe evidencia de que la acción rápida de estas insulinas reduce la hiperglucemia posprandial y ayuda en la hipoglucemia nocturna. Estas insulinas son una opción útil tras administrarse inmediatamente después de la ingesta de alimentos en caso requerido (por ejemplo en niños e infantes que no quieren ingerir alimento). El beneficio de los análogos ultrarrápidos de insulina se relaciona con la reducción reportada de hipoglucemia. En la actualidad, no existe evidencia que indique mejoras en HbA1c utilizando análogos a comparación del uso de insulina humana.
2. En caso de disponibilidad, los análogos basales de insulina (acción prolongada) 1 a 2 veces por día muestran un efecto insulínico más predecible con menor variación de un día a otro a comparación de la insulina NPH:

3. A pesar de que el efecto de análogos basales de insulina en la mejora de HbA1c es controversial, existe evidencia de una reducción de eventos hipoglucémicos y mayor satisfacción y calidad de vida.

Lineamientos sobre dosificación de insulina

Inicio de terapia en un niño sin cetoacidosis diabética

Día 1

Dosifique insulina de acción regular) (0.1 U/kg) cada dos horas hasta que el nivel de glucosa en sangre sea menor a 11 mmol/l. Repita el proceso cada 4 a 6 horas. En caso de que no se pueda analizar el nivel de glucosa en sangre cada hora, inicie con la mitad de la dosis indicada anteriormente.

Día 2 (desde la mañana/desayuno):

Dosis total diaria 0.5- 0.75 U/kg/ día

a) Dos inyecciones al día

- Un punto de inicio es dar dos tercios del total de insulina diario por la mañana antes del desayuno y otro tercio antes del almuerzo.
- En este régimen, al inicio, aproximadamente un tercio de la dosis de insulina puede ser de acción regular y aproximadamente dos tercios pueden ser de insulina de acción intermedia a pesar de que los radios cambian entre mayor sea el paciente y de acuerdo con la madurez del individuo.

Por ejemplo, la dosis total diaria para un niño con un peso de 36 kg que inició con una dosis de 0.5 U/kg/día es de 18 unidades. De esta dosis, dos tercios se dosifican en la mañana (antes del desayuno) - (12 unidades) y el tercio restante antes de la comida (6 unidades). En cada inyección, 1/3 de la dosis es de acción corta y 2/3 es de acción intermedia.

Por lo tanto, las dosis para este niño de 36 kg deberían ser:

	De acción corta	De acción intermedia
Antes del desayuno	4 unidades	8 unidades
Antes de la comida	2 unidades	4 unidades

En el caso de premezclas de insulina, siempre piense en los componentes por separado (por ejemplo, 10 unidades de mezcla 70/30 es igual a 3 unidades de insulina de acción corta (regular) y 7 unidades de acción intermedia (NPH) y ajuste las dosis como se indica arriba.

b) Régimen basal bolo

- Un punto de inicio puede ser:
 - En caso de que se utilice insulina de acción regular y de acción intermedia dosifique como se indica a continuación:
 - 70% de la dosis total diaria como insulina de acción corta (regular) (dividida en 3 a 4 bolos preprandiales).
 - 30% de la dosis total diaria como una única inyección nocturna de insulina de acción intermedia.
 - En caso de que se utilice insulina de acción corta (regular) y de acción prolongada dosifique como se indica a continuación:
 - 50% de la dosis total diaria como insulina de acción corta (regular) (dividida en 3 a 4 bolos preprandiales).
 - 50% de la dosis total diaria como una única inyección nocturna de análogo de insulina de acción prolongada. (Algunas veces, esta dosis no durará 24 horas por lo que podrá dividirse en dosis matutina y nocturna).

Posteriormente, podrá ajustar las dosis de acuerdo con los niveles de glucosa en sangre (Consulte el capítulo 6).

Es importante mencionar que:

1. El nivel de glucosa en sangre puede elevarse en las primeras horas de la mañana (fenómeno del amanecer) por lo que deberá tenerse precaución especial cuando se aumente la dosis de insulina de acción intermedia o prolongada en la noche debido al riesgo de hipoglucemia a media noche.
2. Como se comenta en la página 18, los requerimientos de insulina pueden disminuir durante el periodo conocido como "luna de miel" antes de aumentar nuevamente.
3. Generalmente, la dosis total diaria requerida aumentará a medida que el niño crece y una vez que se presente la pubertad se requerirá una mayor dosis por kilogramo de peso.

Durante periodos de cambio regular en consumo de alimentos (por ejemplo Ramadan) la cantidad total de insulina no deberá reducirse sino redistribuirse de acuerdo con la cantidad y los horarios de la ingesta de carbohidratos. Sin embargo, en caso de que la ingesta calórica durante el Ramadan sea mucho menor, la insulina requerida para bolos diarios deberá sufrir una reducción, por ejemplo dos tercios o tres cuartos de la dosis habitual.

Para mayor información revise el Capítulo 8 Lineamientos ISPAD 2009 [Chapter 1 ISPAD Guidelines 2009](#)

Mezcla de insulinas en la misma jeringa

Es común combinar insulinas de acción intermedia y de acción ultrarrápida y regular para cubrir tanto las necesidades insulínicas basales y el extra requerido para los alimentos.

Los análogos de insulina de acción ultrarrápida y regular pueden combinarse con insulinas de acción intermedia (por ejemplo NPH en la misma jeringa). Comience inyectando aire en ambos viales. Generalmente, primero se carga la insulina de acción rápida. En caso de que la insulina de acción intermedia sea de apariencia turbia, mezcle volteando hacia arriba y hacia abajo el vial cerca de 10 a 20 veces. No agite el vial ya que esto puede dañar la insulina. Las dosis pueden sufrir ajustes diario de acuerdo con la ingesta de alimentos, actividad física y lecturas de niveles de glucosa en sangre.

Para mayor información revise [Página 31, Capítulo 5, Tratamiento con insulina. Manejo de la diabetes en niños y adolescentes](#)

Inyección con jeringa

Ver: www.diabeteskidsandteens.com.au: Vivir con diabetes/Insulina/Inyección de insulina y video de Youtube [Cómo inyectar insulina dLife.com](#)

1. Utilice jeringas para insulina en caso posible (de preferencia con una aguja no mayor a 8mm). Asegúrese de que las jeringas sean para la correcta concentración de insulina. Asegúrese de que las jeringas sean de capacidad y escala adecuadas y de que la dosis ha sido entendida correctamente.
2. Antes de inyectar, revise la fecha de vencimiento y el nombre de la insulina (y que se trate de una dosificación adecuada de la insulina correcta).
3. Jale el émbolo para que entre aire en la jeringa. La cantidad de aire deberá ser igual a la cantidad de insulina que inyectará. Inyecte el aire en el vial.
4. Cargue la insulina.
5. Haga un pequeño pellizco de piel con el dedo índice y el pulgar. Este pellizco debe ser de al menos el mismo tamaño que la aguja de la jeringa. Este punto es especialmente importante en personas delgadas ya que de lo contrario la inyección podría ser muy profunda en la capa muscular, lastimar más y la absorción sufriría cambios.



TRADUCCION PARA IMAGEN

Pellizque la piel con dedos anular y puldar para aplicar la inyección.

6. Inserte la aguja en un ángulo de 45 grados en la piel pellizcada a una distancia de 4 a 6 mm. Inyecte la insulina.
7. Deje la aguja en la piel durante 5 a 10 segundos y gradualmente retire la aguja y suelte el pellizco.
8. Deseche la jeringa de forma adecuada de acuerdo con sus reglamentaciones locales- por ejemplo, contenedor de desechos punzocortantes o una botella de plástico grueso.

Para mayor información por favor revise [Capítulo 5, Tratamiento con insulina, manejo de la diabetes en niños y adolescentes](#) *Caring for diabetes in children and adolescents (3rd edition) (Cuidado de la diabetes en niños y adolescentes 3ra edición)*

Sitios de inyección

1 Es importante contar con habilidad y buena técnica en el manejo de jeringas y plumas.

2 Se prefieren las inyecciones en el área abdominal ya que la insulina se absorbe de forma homogénea y es menos afectada por la actividad física como en otras partes del cuerpo. En caso de que la insulina sea inyectada en un área que va a ejercitarse de forma importante, esta se absorberá más rápido.

3 Deberá hacerse énfasis en que los niños se inyecten de manera consistente en la misma área (abdomen, glúteos,) a determinadas horas del día pero deberán evitar inyectar de forma repetida en la misma área para evitar de esta forma las lipodistrofias.

Para mayor información por favor revise [Capítulo 5, Tratamiento con insulina, manejo de la diabetes en niños y adolescentes](#) **Imagen:** *Caring for diabetes in children and adolescents (3rd edition) (Cuidado de la diabetes en niños y adolescentes 3ra edición)*



Almacenamiento de la insulina

1. La insulina deberá almacenarse a una temperatura entre 4 y 8°C en un refrigerador siempre que sea posible o en algún otro dispositivo

de enfriamiento. En climas cálidos donde no hay disponibilidad de refrigeración, envases de enfriamiento, macetas de barro, loza de alfarería (matka) , o tela humedecida alrededor de la insulina ayudará en la preservación de la actividad de la misma.

2. Jamás deberá congelarse la insulina.
3. La exposición directa al sol o al calor extremo (en climas muy cálidos o dentro de un vehículo) daña la insulina.
4. Los pacientes no deberán utilizar insulinas que hayan cambiado en apariencia (congelamiento, precipitación o decoloración o con grumos).
5. Una vez abierto, el vial de insulina deberá desecharse después de 3 meses siempre y cuando se conserve entre 2 y 8°C o 4 semanas a temperatura ambiente.

4. Hipoglucemia

El objetivo del tratamiento para la diabetes debe ser alcanzar el mejor control glucémico posible sin que se presenten casos de hipoglucemia. La hipoglucemia puede ser fatal, o puede resultar en secuelas permanentes a largo plazo.

Puede existir hipoglucemia sin síntomas de alarma. Para mayor información consulte Capítulo 11 Lineamientos ISPAD, 2009 [Chapter 3, ISPAD Guidelines 2009](#)

Definición

La hipoglucemia se presenta cuando los niveles de glucosa en sangre son menores a ≤ 3.9 mmol/L (70 mg/dl) o cuando hay síntomas de hipoglucemia en niveles de glucosa cercanos a estos.

Causas

Las causas principales de la hipoglucemia son:

- Alimentos fuera del horario correcto o falta de ingestión de alimentos (revisar razones).
- Actividad física (siempre que sea posible, deberá medir el nivel de glucosa en sangre antes de la actividad física e ingerir una porción adicional de hidratos de carbono con base en el nivel de glucosa en sangre y la intensidad y duración esperada del ejercicio).
- No comer suficientes hidratos de carbono (verificar horarios, cantidad y el efecto pico de glucosa por alimento consumido).
- Demasiada insulina (revise perfil insulínico, hora de aplicación, pico e intensidad de la acción).

Sintomatología

Síntomas clínicos	Síntomas de neuroglucopenia
Temblor del cuerpo	Inhabilidad para concentrarse
Ritmo cardíaco acelerado	Visión doble o borrosa
Palpitaciones	Problemas de dicción
Sudoración	Confusión/poca claridad
Palidez	Mareo/ marcha inestable
Hambre	Pérdida de conciencia
Náusea	Convulsiones

Hipoglucemia moderada: se presenta cuando el paciente puede reconocer el episodio de hipoglucemia y es capaz de atenderse y tratarse a sí mismo sin requerir ayuda de terceros. El nivel de glucosa en sangre es ≤ 3.9 mmol/L o ≤ 70 mg/dl
Capítulo 3.2 Página 59, Diabetes en Niños y Adolescentes 2011.

Hipoglucemia severa: es cuando el paciente pierde el conocimiento o tiene convulsiones relacionadas con el nivel bajo de glucosa en sangre. En estos casos el paciente es incapaz de atenderse a sí mismo.

Tratamiento en casos de hipoglucemia

Permanezca siempre junto a la persona que está pasando por una hipoglucemia.

Paso 1

- Proporcione glucosa de acción rápida de forma inmediata - 0.3 g/kg. Una opción para un niño de 50 kg - proporcionar 15 gr de hidratos de carbono lo que equivale a:
 - 150- 200 ml (1/2 taza) de bebida endulzada por ejemplo refresco de cola o jugo de fruta o
 - 3- 4 cucharaditas de azúcar o miel o
 - 5 dulces grandes o 12 pequeños (gominolas o gomitas)

Paso 2

- Proporcione un intercambio o porción de hidratos de carbono de absorción lenta (10-15 gr= una rebanada de pan/ 2 galletas saladas, o una manzana, o medio plátano o 250 ml o una taza de leche) para mantener los niveles de glucosa en sangre o en caso de que el siguiente tiempo de comida esté programado para dentro de 30 minutos adelante la ingestión de esa comida o alimento.

En donde hay medidor de glucosa disponible repita la prueba pasados 10-15 minutos después del tratamiento para confirmar que los niveles de glucosa en sangre ya se encuentren en límites normales. En caso de que el nivel de glucosa en sangre continúe bajo repita el Paso 1.

Si el paciente se encuentra inconsciente o presenta convulsiones y por lo tanto es incapaz de ingerir alimento, recuéstelo de lado y mantenga la vía respiratoria despejada- por ejemplo, el ABC de la resucitación- vías respiratorias, respiración y circulación

Hipoglucemia severa y pérdida de la consciencia ± convulsiones (o en caso de que el niño presente vómito)

a) En caso de existir disponibilidad de glucagon:

La manera más eficaz y rápida de tratar una hipoglucemia es por medio de una inyección subcutánea o intramuscular de glucagon, 0.5 mg para niños en edad < 12 años, 1.0 mg para niños en edad > 12 años, o 10-30 mcg/kg peso corporal. Para mayor información revise el Capítulo 11 Lineamientos ISPAD 2009 Chapter 11 ISPAD Guidelines 2009

b) En caso de no existir disponibilidad de glucagon:

Proporcione glucosa intravenosa de forma cuidadosa y lenta durante varios minutos, empleando 10% o 25% de solución de glucosa/dextrosa (o 50% en caso de no encontrar las opciones anteriores). La dosis total durante varios minutos debe ser de 0.2-0.5 g/kg de glucosa /dextrosa. La solución al 50% dextrosa es hipertónica así que deberá ser administrada lentamente en una vena grande.

5. Manejo de días de enfermedad

Muchas enfermedades, especialmente aquellas relacionadas con fiebre, elevan los niveles de glucosa en sangre debido a los efectos de hormonas contrarreguladoras. La resistencia a la insulina aumentada puede incrementar la producción de cuerpos cetónicos.

Enfermedades con síntomas gastrointestinales (como diarrea y vómito) pueden ocasionar niveles bajos de glucosa en sangre e hipoglucemia debido a la ingestión reducida de alimento, la mala absorción de estos y los cambios en la motilidad intestinal.

El manejo de días de enfermedad debe ser una parte integral de la educación inicial del niño y la familia y deberá revisarse en intervalos regulares.

Tratamiento

1. No suspenda la aplicación de insulina en días de enfermedad aunque el niño o adolescente no esté comiendo de forma habitual. La dosis de insulina puede requerir frecuentemente de un aumento o una disminución con base en el nivel de glucosa en sangre y la ingestión de alimentos. Sin embargo jamás deberá omitirse la aplicación de insulina. En caso de que no haya probabilidad de que pueda realizarse en casa el monitoreo de glucosa y cuerpos cetónicos el niño o adolescente deberá ser referido a una clínica de salud para realizar estos análisis con mayor frecuencia.
2. Evalúe y trate la enfermedad aguda.
3. Aumente la frecuencia del monitoreo de glucosa a 3- 4 veces por hora (e incluso con mayor frecuencia si el nivel de glucosa varía mucho o cambia rápidamente).
 - Analice cuerpos cetónicos 1-2 veces por día si es posible.
 - Revise el peso en caso de haber vásculas disponibles como medida de deshidratación.
 - Se necesitará más insulina en caso de que los niveles de glucosa en sangre sean elevados con cuerpos cetónicos.
 - En caso de que el nivel de glucosa en sangre sea bajo pero que existan cuerpos cetónicos (por ejemplo, cetosis de ayuno) se requerirá más bebida azucarada antes de que pueda dosificarse más insulina.
 - Se recomienda contacto frecuente con un profesional de la salud o una clínica para revisión en caso de que no

pueda realizarse la medición de glucosa o cuerpos cetónicos en casa.

4. La atención médica de control incluye:
 - Toma adecuada de líquidos. La fiebre y la hiperglucemia pueden ocasionar una pérdida importante de fluidos. La rehidratación oral provee una fuente tanto de fluidos como de energía.
 - Alimentos de digestión sencilla cuando hay pérdida de apetito.
 - Tratar la fiebre con antipiréticos y tratar o prevenir el vómito ofreciendo frecuentemente pequeñas cantidades de fluido.
 - En caso de que no puedan conseguirse o proporcionarse estas medidas de atención médica de control deberá ingresarse al niño o adolescente en una clínica o institución al cuidado de la salud.
5. Generalmente se requiere insulina adicional para controlar los niveles de glucosa en sangre (a menos que la enfermedad ocasione hipoglucemia).
 - a. Niveles elevados de glucosa en sangre, con ausencia o pequeña cantidad de cuerpos cetónicos:

Proporcione: 5-10% de la dosis total diaria de insulina (o 0.05- 0.1 U/kg) ya sea de acción rápida o ultrarrápida de forma repetida cada 2- 4 horas. La dosis total diaria es la suma de las unidades en todas las inyecciones de insulina en un día normal.
 - b. Niveles elevados de glucosa en sangre, con cantidad moderada o grande de cuerpos cetónicos.

Proporcione: 10-20 % de la dosis total diaria de insulina (o 0.1 U/kg) ya sea de acción rápida o ultrarrápida (en caso disponible) de forma repetida cada 2-4 horas.

Ver Tabla 2 para mayor información.
6. Cuando exista vómito en un niño con diabetes deberá considerarse como aviso de deficiencia insulínica (cetoacidosis inminente) hasta que se demuestre lo contrario.
7. Deberá evitar el ejercicio de gran esfuerzo.
8. Considere el ingreso hospitalario en las siguientes circunstancias:

- Niños con diabetes muy pequeños que pudieran deshidratarse de forma más rápida que niños mayores o adolescentes.
- Incapacidad de los padres para analizar niveles de glucosa en sangre en casa.
- En caso de que no pueda asegurarse atención médica de apoyo en casa.
- En caso de que la enfermedad aguda sea aún grave.
- Si hay cetonuria persistente.

Para mayor información consulte Capítulo 12 Lineamientos ISPAD, 2009 [Chapter 3, ISPAD Guidelines 2009](#)

6. Medición de niveles de glucosa en sangre

- El monitoreo de glucosa en sangre es vital en el manejo seguro de la diabetes de un niño o un adolescente para ayudar a prevenir complicaciones crónicas y agudas y ayuda en la educación y empoderamiento del niño y la familia.
- Cuando sea posible, deberá asegurarse la disponibilidad del monitoreo de glucosa en sangre para todos los niños con diabetes.
- El monitoreo de glucosa en sangre deberá realizarse entre 4 y 6 veces por día idealmente. Sin embargo, esto depende de la disponibilidad de tiras reactivas para la medición. Incluso un par de resultados de monitoreo de glucosa en sangre a la semana pueden ayudar con el control y dos pruebas por día proporciona mucha información útil.
- El monitoreo de glucosa en sangre ofrece una fotografía de cómo son los niveles de glucosa en sangre en un periodo de 24 horas y ayuda a identificar problemas a tiempo.
- Podrá utilizarse el análisis de glucosa en orina como alternativa. Sin embargo, esta prueba provee menos información.
- Idealmente, deberá llevarse una bitácora o registro de los resultados de las pruebas de niveles de glucosa en sangre.

Niveles objetivo recomendados de glucosa en sangre.

Antes de los alimentos	4-7 mmol/l (72-126 mg/dl)
------------------------	---------------------------

Después de los alimentos.	5-10 mmol/l (90-180 mg/dl)
Antes de dormir.	6-10 mmol/l (108-180 mg/dl)
A las 3 am.	5-8 mmol/l (90-144 mg/dl)

Referencia: Caring for diabetes in children and adolescents (3rd edition)
(Cuidado de la diabetes en niños y adolescentes 3ra edición)

Cuándo analizar los niveles de glucosa en sangre (NGS)

- Los patrones de NGS son generalmente más útiles que lecturas aisladas. Sin embargo, dos pruebas por semana son mejores que ninguna prueba. En caso de que haya escasez de tiras reactivas, es mejor realizar la prueba a diferentes horas del día algunos días por semana que a la misma hora todos los días. Por ejemplo, si es posible, se recomienda realizar la prueba antes del desayuno y dos horas después, y por lo tanto antes de las comidas y dos horas después, y a las 3 am (con el fin de prevenir hipoglucemia) periódicamente. En caso de haber disponibilidad de tiras reactivas, deberá realizarse una prueba antes y después de toda actividad física. El ejercicio, actividad física o incluso jugar puede resultar en una disminución de los niveles de glucosa en sangre durante o inmediatamente después del ejercicio o en una hipoglucemia retrasada muchas horas después (hasta 16 horas).

Diseño de estrategia de glucosa en sangre.

Existen dos estrategias básicas que pueden usarse para conseguir el control glucémico:

1. Prescriba un plan de alimentación con una cantidad fija de hidratos de carbono (ya sea en gramos o porciones) para cada tiempo de comida principal y colaciones, y una dosis predeterminada de una insulina de acción rápida y una de acción prolongada.
2. Relacione la dosis de insulina rápida preprandial con la cantidad de hidratos de carbono por ingerir, esto funciona de mejor forma con un régimen basal-bolo.

Los patrones de NGS son más importantes que una sola lectura de niveles de glucosa en sangre.

- Cuando los niveles de glucosa en sangre preprandiales son siempre elevados, la dosis de insulina intermedia o prolongada previa es insuficiente.

- Cuando los niveles de glucosa en sangre preprandiales son siempre bajos, la dosis de insulina intermedia o prolongada previa es demasiado alta.
- Cuando los niveles de glucosa preprandiales son con frecuencia muy altos y otras veces muy bajos, la insulina, el alimento o el ejercicio no son consistentes y deben revisarse.
- Si los niveles de glucosa en sangre 2 horas posprandiales son muy elevados, la dosis de acción rápida (o regular) fue muy poca.
- Si los niveles de glucosa en sangre 2 horas posprandiales son muy bajos, la dosis de acción rápida (o regular) fue muy elevada.

Es importante recordar que el nivel de glucosa en sangre puede elevarse en las primeras horas de la mañana por lo que deberá tenerse precaución especial cuando se aumente la dosis de insulina de acción intermedia o prolongada en la noche debido al riesgo de hipoglucemia a media noche.

Realizar una prueba de glucosa en sangre

Antes de utilizar el medidor revise que:

- Las baterías estén funcionando.
- Las unidades requeridas han sido configuradas: mg/dl o mmol/l
- Hay disponibilidad de las tiras reactivas adecuadas, se ha ingresado correctamente la codificación, no han expirado (en medidores de glucosa más recientes no se requiere codificación).

El registro o bitácora siempre es útil para registrar información como:

- Hora de la prueba
- Nivel de glucosa en sangre
- Tipo y cantidad de insulina
- Comentarios, por ejemplo, cantidad y tipo de alimento antes de la prueba, tipo de actividad realizada (descanso, trabajo, ejercicio).

Date	Insulin Injections				Monitoring Blood Glucose								Remarks Activity, illness, diet changes, time of hypox (noting blood glucose and treatment).	
	Type of Insulin	Units Given			Breakfast		Lunch		Dinner		Before Supper or Bed	Over night		
		Breakfast	Lunch	Dinner	Before Bed	Before	After	Before	After	Before				After
Mon														
Tues														
Wed														
Thu														
Fri														
Sat														
Sun														

Hoja muestra de bitácora

HbA1c

- HbA1c (hemoglobina glucosilada) proporciona información sobre niveles de glucosa promedio en los últimos 2-3 meses. Esta prueba mide la concentración de glucosa que se adhiere a la hemoglobina. Esto depende de cuánta glucosa hay en el torrente sanguíneo.
- Idealmente, la HbA1c se mide cuatro veces por año. Si los recursos son limitados, las mediciones menos frecuentes seguirán siendo útiles.
- El objetivo en los niveles de HbA1c para todos los grupos de edad es menos de 7.5% (58 mmol/mol).
- La siguiente tabla muestra la relación entre HbA1c y los niveles de glucosa promedio (de Nathan et al. Diabetes Care 2008;31:1473-1478)

Tabla de HbA1c versus glucosa promedio en sangre

HbA1c (DCCT) (%)	Promedio estimado de glucosa en sangre (mmol/l)	Promedio estimado de glucosa en sangre (mg/dl)	HbA1c en unidades Federación Internacional de Química Clínica, IFCC (mmol/mol)
5	5.4	97	31
6	7.0	126	42
7	8.6	154	53
8	10.2	183	64

9	11.8	212	75
10	13.4	240	86
11	14.9	269	97
12	16.5	298	108

Análisis de cuerpos cetónicos

Deberá realizarse la prueba o análisis de cuerpos cetónicos con tiras para medición en orina o en sangre (en caso disponible) en los siguientes casos:

- Durante enfermedad con fiebre y/o vómito.
- Cuando los niveles de glucosa sean superiores a 15 mmol/l (270 mg/dl) en un niño enfermo o cuando se observan niveles superiores de glucosa en sangre y persistentes por arriba de 15 mmol/l (270 mg/dl).
- Cuando haya poliuria persistente con glucosa en sangre elevada, especialmente si se observa dolor abdominal o respiración agitada.

Para mayor información consulte Capítulo 7 Lineamientos ISPAD, 2009 [Chapter 3, ISPAD Guidelines 2009](#)

7. Manejo nutricional

- Los niños con diabetes requieren un plan nutrimental saludable con alimentos y cantidades adecuadas a su edad y etapa de desarrollo.
- El consejo e instrucción nutrimental deberá adaptarse a las tradiciones culturales, étnicas y familiares así como a las necesidades cognitivas y psicosociales del niño.
- Aliente al niño a aplicar la dosis correcta de insulina para el tipo adecuado y cantidad de alimento y sobre todo a ingerir las cantidades adecuadas para esa dosis en el momento adecuado.
- Las dosis de insulina deberán tener relación con el contenido de hidratos de carbono del alimento consumido o alternativamente el contenido de hidratos de carbono consumido deberá tener relación con el horario y tipo de las inyecciones de insulina.
- El consejo e instrucción nutricional deberá atender la disponibilidad de los alimentos, la ingestión de alimentos y los patrones de actividad física.
- Deberá evitarse la restricción excesiva de hidratos de carbono para reducir los niveles de glucosa en sangre.

- Deberán evitarse las bebidas no alcohólicas azucaradas con alto contenido de grasa saturada.
- Existen diferentes formas para medir la ingestión de hidratos de carbono: como intercambio, control de porciones y conteo de hidratos de carbono. Para mayor información consulte **Capítulo 9 Lineamientos ISPAD, 2009** [Chapter 3, ISPAD Guidelines 2009](#)
- Deberá tratarse la prevención y manejo de hipoglucemia especialmente antes, durante y después de la actividad física.
- La educación deberá incluir prevención de hipoglucemia.
- Idealmente, debería haber un nutriólogo o experto en nutrición pediátrica en el equipo al cuidado de la diabetes del niño.
- La pérdida de peso inesperada puede ser síntoma de 1) enfermedad (infecciones, enfermedad celiaca, etc.) 2) omisión de insulina o 3) un desorden alimenticio.

Para mayor información consulte **Capítulo 9 Lineamientos ISPAD, 2009** [Chapter 9, ISPAD Guidelines 2009](#)

8. Actividad física

- Cualquier tipo de actividad física, incluyendo el ejercicio, es muy benéfica y deberá alentarse al paciente a realizarlo. La diabetes no debe ser una barrera para participar en cualquier actividad física.
- Se necesita preparación pues el ejercicio puede resultar en un episodio de hipoglucemia. En los casos donde sea posible, los pacientes y familiares deberán recibir aviso sobre el tipo y cantidad de hidratos de carbono que el niño o adolescente deberá ingerir o tomar antes, durante y después del ejercicio así como el ajuste en la dosis de insulina. Algunos niños y adolescentes deben consumir alguna colación o refrigerio antes de las actividades pero otros encuentran más conveniente hacerlo a media actividad o después de la misma. Para actividad corta pero de alta intensidad, la colación deberá ser preferentemente una bebida energética. Para una actividad de mayor duración y de baja intensidad, deberá preferirse un alimento que se digiera de forma más lenta - por ejemplo fruta.
- En caso de que haya disponibilidad de monitoreo, deberá medirse el nivel de glucosa en sangre antes del ejercicio, durante y después del mismo.
- En caso de ejercicio que requiera gran esfuerzo deberá consumir aproximadamente 1-1.5 gramos de carbohidrato/ kg peso corporal/ hora y si el niño es incapaz de medir sus niveles de glucosa en sangre y de reducir la dosis de insulina.
- Es más probable que se presente una hipoglucemia en actividades fijas prolongadas o intensas. Generalmente ocurre durante o poco tiempo después del ejercicio pero es posible que se presente hasta 24 horas posterior al ejercicio (sensibilidad a la insulina aumentada). El riesgo de hipoglucemia nocturna posejercicio es muy alta. La dosis nocturna de insulina intermedia o de acción prolongada deberá reducirse después del ejercicio por la tarde o en la noche, especialmente cuando no se realice ejercicio con gran frecuencia. Deberá tener precaución especial en la supervisión del nivel de glucosa en sangre antes de dormir. Este deberá ser >7.0 mmol/L (125 mg/dl).
- Deberá beber líquidos sin azúcar para evitar la deshidratación.

- Se recomienda una reducción en la dosis total diaria de insulina (20- 50%) para evitar hipoglucemia en escenarios donde se realice actividad física inhabitual como un campamento de diabetes.
- La insulina se absorbe más velozmente cuando se inyecta cerca de músculos que se ejercitarán - por ejemplo las piernas en el fútbol soccer. En esos casos es más probable que se presente una hipoglucemia.
- En caso de que los niveles de glucosa sean elevados (>15mmol/l, 270 mg/dl) y haya cetonuria y cetonemia deberá evitarse el ejercicio ya que podría ser peligroso. Proporcione aproximadamente 0.05 U/kg o 5% de la dosis total diaria como insulina de acción rápida (regular) o análogo de acción ultrarrápida y posponga el ejercicio hasta que no se detecten cuerpos cetónicos (ver manejo de días de enfermedad- Capítulo 5). En caso de que no pueda realizarse la medición de cuerpos cetónicos, no deberá realizar actividad física o ejercicio un niño con náusea.
- Los niños o personas jóvenes que participen en deportes más serios o competitivos requerirán ayuda adicional. Esto deberá incluir discusión detallada sobre la actividad y consejo experto en ajustes de alimentos y dosis de insulina.

Para mayor información consulte Capítulo 13 Lineamientos ISPAD, 2009 [Chapter 13, ISPAD Guidelines 2009](#)

9. Educación en diabetes

- Todos los niños y adolescentes con diabetes así como sus cuidadores tienen el derecho a la educación y al entrenamiento en habilidades básicas para ayudarles en supervivencia tras el diagnóstico de diabetes de manera segura y exitosa.
- El aprendizaje inicial, de inicio lo antes posible tras el diagnóstico, debe incluir educación simple y basada en evidencia así como herramientas básicas y prácticas de supervivencia. Para mayor información consulte [Life for a Child Health Professional Education Materials](#)
- Tras el diagnóstico deberán eliminarse mitos y falsas creencias alrededor de la diabetes (por ejemplo "contagio" de diabetes).
- La educación en diabetes es más efectiva cuando se basa en el autocuidado y tiene como eje al niño y a sus padres.
- La educación continua debe centrarse en el aprendizaje y debe ser reforzada con materiales visuales como diagramas, dibujos, uso de juguetes/títeres, lineamientos escritos, folletos, video, DVDs de acuerdo con la edad del niño, su madurez y el ambiente en el que se desarrolla.
- Tanto los padres como los niños necesitan paciencia y reforzamiento continuo. Será necesario repetir algunos temas de la educación para que puedan manejarlos efectivamente.
- Cuando sea posible, la educación en diabetes deberá ser proporcionada por un equipo multidisciplinario y pediátrico para el cuidado de la diabetes (idealmente médico, nutriólogo, psicólogo, trabajador social) con claro entendimiento de las necesidades especiales y cambiantes de personas jóvenes y sus familias. En muchos países ya hay educadores en diabetes pediátricos como miembros del equipo al cuidado de la diabetes.
- El apoyo telefónico las 24 horas es extremadamente útil para que las familias reduzcan el aislamiento y trabajen en el desarrollo de confianza en sus habilidades para el manejo de la diabetes de su hijo y para que puedan hacer frente a las emergencias.

- El programa Vida para un Niño (Life for a Child) de la Federación Internacional de Diabetes cuenta con un sitio web con recursos descargables en diferentes idiomas. [Life for a Child Education Resources](#)
- Otros sitios web útiles son www.childrenwithdiabetes.com, www.diabeteskidsandteens.com.au y www.fmdiabetes.org

Para mayor información consulte Capítulo 5 Lineamientos ISPAD, 2009
[Chapter 5, ISPAD Guidelines 2009](#)

10. Cuidado continuo, manejo de complicaciones

Las complicaciones de la diabetes pueden llevar a morbilidad severa y mortalidad. El principio más importante en la prevención de complicaciones es conseguir un control glucémico lo más cercano a las cifras normales de glucosa en sangre por medio de educación intensiva y tratamiento a partir del diagnóstico.

Las complicaciones pueden incluir:

- Baja insulinización lo que conlleva a fallas en el crecimiento y retraso pubertal.
- Retinopatía diabética que conlleva a pérdida de la visión y ceguera.
- Nefropatía diabética que conlleva a hipertensión y falla renal.
- Neuropatía que ocasiona dolor, parestesia, debilidad muscular y disfunción autonómica.
- Enfermedad macrovascular que ocasiona enfermedad cardíaca, infarto enfermedad vascular periférica y pérdida de extremidades.

La revisión y búsqueda de complicaciones subclínicas y el tratamiento temprano puede retrasar el progreso de complicaciones clínicas. Otros factores de riesgo conocidos son la hipertensión, el tabaquismo y la hiperlipidemia.

Pruebas de revisión médica estándar:

- Deberá medirse el peso en cada consulta y la altura **anualmente**. El estado pubertal deberá registrarse en edades relevantes.
- HbA1c idealmente debe medirse cada tres meses. El objetivo es <7.5% (58 mmol/mol)
- La presión arterial deberá medirse al menos **anualmente**.
 - Deberá prescribirse medicamento antihipertensivo si los niveles de presión arterial se encuentran consistentemente > 95th centil (consulte la tabla al final de este capítulo) o >130/80 mmHg.
 - Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) (como enalapril, captopril) o bloqueadores del receptor de angiotensina II (BRA) son tratamientos recomendados y han demostrado su efectividad en niños y en estudios a largo

plazo. Sin embargo, su uso no es seguro durante el embarazo.

- Pueden utilizarse otros agentes antihipertensivos como bloqueadores de canal de calcio y diuréticos en caso de no encontrar inhibidores de la ECA disponibles.
- Deberán revisarse los ojos y la agudeza visual para descartar retinopatía y cataratas tras dos años de diagnóstico y luego anualmente.
 - La revisión mínima para descartar retinopatía deberá ser por medio de una prueba de agudeza visual y siempre que sea posible a través de oftalmoscopia con las pupilas dilatadas por un observador experto.
 - En caso de haber disponibilidad, deberá realizarse una fotografía de fondo de ojo.
 - Las anomalías deberán ser atendidas por un oftalmólogo.
- Deberá revisarse y descartarse neuropatía periférica y autonómica por medio del historial, evaluación física y pruebas sensoriales de vibración, sensación térmica o tacto suave.
 - Las herramientas incluyen algodón, diapasón de baja frecuencia y monofilamentos.
 - Deberán examinarse los pies para descartar infecciones, neuropatía, úlceras, etcétera tras dos años de diagnóstico y después anualmente.
- Deberá además medirse la proteína urinaria dos años después del diagnóstico y después anualmente. (La albuminuria persistente ha demostrado predecir la progresión a la etapa final de falla renal y se relaciona con un riesgo mayor para enfermedad macrovascular).

De ser posible, deberá medirse microalbuminuria anualmente por medio de:

- Recolección nocturna de orina o de 24 horas (tasa de excreción de albúmina)
- Tasa de albúmina/creatinina de primera toma de orina (ACR, por sus siglas en inglés)

En caso de no poder realizar la evaluación de microalbuminuria, podrá realizar una medición de proteína en orina con tiras reactivas. *Esto únicamente mostrará resultados macroalbuminuria (>500mg/día)*

La micro o macro albuminuria persistente deberá ser tratada con inhibidores ECA (o bloqueadores BRA) si hay efectos secundarios de inhibidores ECA (por ejemplo tos persistente). Deberán descartarse otras causas de proteinuria (como infección en vías urinarias o esquistosomiasis).

Para mayor información revise el Capítulo 17 Lineamientos ISPAD 2009 [Chapter 1 ISPAD Guidelines 2009](#)

- La prueba de lípidos en sangre en ayuno deberá realizarse cuando la diabetes se encuentre estable en niños mayores a 12 años. Si existe historial familiar de hipercolesterolemia, enfermedad cardiovascular temprana o si se desconoce el historial familiar, deberá iniciarse con esta revisión a los 2 años.
 - En caso de obtener resultados normales, deberá repetir el análisis cada 5 años.
 - El objetivo para C-LDL debe ser menor a 2.6 mmol/l (100 mg/dl). En caso de que las intervenciones para mejorar el control metabólico y los cambios alimenticios no reduzcan los resultados de C-LDL a rangos objetivo, deberá considerarse el uso de estatinas a pesar de que la seguridad a largo plazo aún no ha sido establecida en niños.
- Pueden presentarse otras condiciones además de diabetes entre las que se encuentra hipotiroidismo, hipertiroidismo, enfermedad celíaca, enfermedad de Addison (en casos raros) (podrá ser apropiado descartar estas condiciones siempre y cuando haya disponibilidad de recursos). Para mayor información revise el Capítulo 18 Lineamientos ISPAD 2009 [Chapter 18 ISPAD Guidelines 2009](#)
- El tabaquismo está totalmente contraindicado en diabetes ya que eleva las tasas de complicaciones.

Valores de presión arterial que requieren evaluación posterior

Edad y	Presión arterial, mmHg			
	Masculino		Femenino	
	Sistólica	Diastólica	Sistólica	Diastólica
3	100	59	100	61
4	102	62	101	64
5	104	65	103	66
6	105	68	104	68
7	106	70	106	69
8	107	71	108	71
9	109	72	110	72
10	111	73	112	73
11	113	74	114	74
12	115	74	116	75

13	117	75	117	76
14	120	75	119	77
15	120	76	120	78
16	120	78	120	78
17	120	80	120	78
18	120	80	120	80

Estos valores representan los límites inferiores para rangos anormales de presión sanguínea de acuerdo con edad y género. Cualquier lectura de presión sanguínea igual o mayor a estos valores representa niveles de presión sanguínea en etapa prehipertensiva, etapa 1, o etapa 2 rango hipertensivo y deberá ser evaluada por un médico.

Fuente: Kaelber DC, Pickett F. Simple Table to identify children and adolescents needing further evaluation of blood pressure. (Tabla sencilla para identificar niños y adolescentes que requieren evaluación adicional de presión sanguínea). Pediatrics 2009;123:e972-974 [Blood Pressure Values according to Age & Gender](#).

Para mayor información detallada sobre niveles de presión arterial para edad, sexo y altura puede consultar: www.nhlbi.nih.gov/health/prof/heart/hbp/hbp_ped.pdf

El programa Vida para un Niño de la Federación Internacional de Diabetes cuenta con una hoja de datos clínica muy útil en cuidado continuo. Este material se encuentra disponible impreso o en base de datos web. ISPAD también cuenta con una base de datos electrónica.

Para mayor información consulte Capítulo 5 Lineamientos ISPAD, 2009 [Chapter 5, ISPAD Guidelines 2009](#)

11. Atención psicológica

El periodo tras el diagnóstico de diabetes es un tiempo muy complicado para las familias y pueden experimentar sentimientos diversos entre ellos shock, negación, enojo, tristeza, depresión, miedo y culpa. Los niños también pueden sentir que vivir con diabetes es un castigo por haber hecho algo mal. Ajustarse a la diabetes toma tiempo y lidiar con ella es un reto diario. Es importante recordar que cada familia es distinta y se maneja de forma distinta. El equipo al cuidado de la diabetes debe analizar rutinariamente cómo los niños y sus familias sobrellevan la diabetes.

Estrategias para ayudar al niño y a su familia a sobrellevar la diabetes:

- Anime a las familias a aprender sobre diabetes.
- Invítelas a compartir su conocimiento sobre diabetes con otros miembros de la familia y amigos para trabajar en el apoyo.
- Dependiendo de su edad y capacidad, involucre a los niños en parte de su cuidado diario.
- Anime al niño a platicar con otras personas sobre diabetes- con frecuencia los niños se ven beneficiados al participar en grupos de apoyo o campamentos para niños o adolescentes con diabetes.
- Invite al niño a platicar sobre sus sentimientos.
- Invite a sus padres a ser positivos.
- Una vez que se haya adoptado una rutina, invite a los padres a pensar en su hijo como una persona plena. No sólo prestar atención a la diabetes.

Para mayor información consulte Capítulo 5 Lineamientos ISPAD, 2009 [Chapter 5, ISPAD Guidelines 2009](#)

12. Diabetes y adolescencia

- La adolescencia es un periodo de retos que trae consigo muchos cambios en la vida de una persona joven, físicamente, psicológicamente y socialmente.
- La adolescencia y la diabetes pueden ser una combinación complicada donde la diabetes es una gran interferencia. La rutina requerida irrumpe en su libertad y espontaneidad. Las personas jóvenes se preocupan sobre lo que será de su vida en el futuro con diabetes y con frecuencia requieren apoyo adicional y consejo. Las dificultades pueden presentarse de diversas maneras, entre ellas mal comportamiento, rebelión, comportamiento arriesgado, y falta de ánimo y hay un riesgo mayor de depresión y trastornos alimenticios.
- A medida que los adolescentes asumen mayor responsabilidad y autocuidado de su diabetes, es importante que los padres demuestren menos iniciativa y asuman un rol secundario de apoyo. Otorgar demasiada responsabilidad a los niños es un error común, sin embargo, no darles responsabilidad apropiada como personas jóvenes cada vez más independientes también puede ser factor que predisponga a problemas. Cuando el autocuidado de una persona joven sea inadecuado, los padres de familia y otros miembros podrán requerir intervenir y supervisar el cuidado una vez más.
- Los campamentos para niños y adolescentes con diabetes y otros grupos de trabajo en los que se desarrollan habilidades han demostrado tener efectos positivos en el apego al tratamiento, calidad de vida y control glucémico.
- Las personas jóvenes también pueden recibir y confiar en el apoyo y consejo de sus amigos. Invitar a un amigo a asistir a sesiones de educación en diabetes y visitas médicas puede ayudar en la aceptación y apego al manejo y control de la diabetes.
- El consumo de bebidas alcohólicas puede aumentar el riesgo de hipoglucemia y dificultar el reconocimiento de los síntomas de la misma. También puede ocasionar vómito y deshidratación lo que a su vez resultaría en CDA.
- Transición a cuidado en la adultez- En todo el mundo, muchas personas jóvenes con diabetes pierden el cuidado durante la transición de la clínica pediatría a la clínica para el cuidado de paciente adulto. Es importante que cada servicio de diabetes encuentre soluciones locales efectivas para este problema.

13. Diabetes y la escuela

- Es normal que los padres se sientan ansiosos sobre enviar a su hijo a la escuela tras el diagnóstico de diabetes. El niño también podrá sentirse ansioso sobre volver a la escuela y sobre sentirse diferente. Con una planeación adecuada y apoyo, el niño puede participar en todas las actividades escolares de manera segura y puede pasar tiempo divertido y productivo en la escuela.
- Los padres/tutores tienen la responsabilidad de avisar a la escuela sobre la condición médica del niño y sobre los requerimientos especiales para el cuidado de la diabetes del infante. La mayoría de las escuelas son muy colaborativas. Sin embargo, es vital la comunicación clara con la escuela y los maestros del niño. Deberá aconsejarse a los padres tratar la información de forma muy concisa.
- Deberá trabajarse un plan individualizado simple del manejo de la diabetes del niño como guía para el personal de la escuela que ayude en el cuidado del niño en horario escolar. La educación en diabetes puede ser proporcionada por un educador en diabetes o por uno de los padres del niño.
- En el caso de niños más jóvenes, se requiere ayuda adicional y supervisión en la escuela ya que se enfrentan con una serie de tareas y problemas que están por encima de su capacidad de desarrollo cognitivo.
- Es importante que el personal de la escuela conozca el riesgo de hipoglucemia- síntomas, tratamiento inmediato y re-tratamiento posible- y que este tratamiento adecuado esté a la disponibilidad del niño en todo momento. Los maestros deben saber que el desempeño académico de un niño es afectado por niveles bajos de glucosa en sangre.
- El niño necesitará medir sus niveles de glucosa en sangre antes, durante y después de la actividad física y deberá estar alerta de síntomas de hipoglucemia y recibir tratamiento inmediato. También puede ser necesario que el niño requiera dosis de insulina en la escuela y deberán recibir la ayuda necesaria para realizarlo.
- En caso de que el niño presente un nivel de glucosa en sangre mayor a (>15 mmol/l) deberá invitársele a beber agua ya que deben orinar con mayor frecuencia. Deberá contactarse a los padres vía telefónica.

- Se necesitará de preparación para los exámenes como ingresar al aula con medidor y tiras reactivas, contar con un kit de hipoglucemia y agua siempre disponibles.

14. Diabetes y embarazo

La asesoría desde la pubertad debe incluir una discusión culturalmente sensible sobre anticoncepción y los efectos en la diabetes de una mujer embarazada y en el bebé.

- Las adolescentes con diabetes deberán saber que el mal control de la diabetes durante el periodo de concepción aumenta de forma importante el riesgo de complicaciones serias durante el embarazo tanto para la madre como para el bebé.
- Deberán evitarse los embarazos no planeados ya que el control estricto de los niveles de glucosa en sangre es necesario desde la concepción hasta el nacimiento del bebé.
- En el caso de embarazos planeados, idealmente la diabetes debe ser vigilada de cerca por un equipo con experiencia en embarazos y diabetes. Establecer un buen control de los niveles de glucosa en sangre en la primera etapa del embarazo reducirá de forma importante los riesgos de complicaciones durante el nacimiento y tras el mismo.
- Para pacientes con diabetes tipo 2 podrá continuarse con el uso de metformina y sulfonilureas durante el embarazo pero para muchas mujeres jóvenes será necesario un tratamiento con insulina para alcanzar niveles de glucosa óptimos y disminuir el riesgo para malformaciones congénitas y macrosomía fetal. No deberán emplearse otros agentes orales durante el embarazo.

Para mayor información por favor revise [IDF Global Guideline on Pregnancy and Diabetes \(Lineamientos de la FID sobre Embarazo y Diabetes\)](#)

15. Otros tipos de diabetes en la infancia incluyendo diabetes tipo 2

Diabetes tipo 2

- La diabetes tipo 2 tiene como principal característica la resistencia a la insulina (la insulina producida trabaja con mejor eficacia) y generalmente la producción insuficiente de insulina. Su presencia ha incrementado en niños mayores, particularmente en adolescentes con sobrepeso y sedentarismo, con historial familiar de diabetes tipo 2 o en niños que tienen antecedentes étnicos particulares donde hay mayor prevalencia de diabetes tipo 2 en los adultos.
- Normalmente, los niños diagnosticados con diabetes tipo 2 no tienen los anticuerpos que se observan en la diabetes tipo 1 (aunque puede haber una combinación entre las dos condiciones). Generalmente, estos niños tienen acantosis nigricans (piel gruesa y oscura en la base del cuello y las axilas). También pueden estar presentes otras características de síndrome metabólico.
- Aún con la aparición de diabetes tipo 2, mucha gente no tiene los síntomas dramáticos comparados con aquellas personas con diabetes tipo 1. Sin embargo, la diabetes tipo 2 puede presentarse en algunos casos con síntomas severos entre ellos la deshidratación y la cetoacidosis - como en el caso de diabetes tipo 1. Lo anterior se ha reportado hasta en 20% de los casos de diabetes tipo 2 en jóvenes y requiere el mismo manejo que en casos de diabetes tipo 1 - ver capítulo 2.
- La diabetes tipo 2 normalmente responde inicialmente a un plan de alimentación saludable, actividad física y reducción de peso aunque con frecuencia se requieren medicamentos hipoglucemiantes orales como metformina y posteriormente insulina.

Para mayor información sobre diagnóstico y manejo consulte [Capítulo 3, Lineamientos ISPAD 2009](#)

Pueden presentarse otros tipos de diabetes menos comunes, incluyendo:

- Las entidades imperfectamente entendidas de la diabetes relacionada con la desnutrición y pancreatopatía fibrocalculosa también se producen en algunos países en vías de desarrollo. La pancreatopatía fibrocalculosa se presenta con dolor abdominal y la calcificación del páncreas es evidente en la radiografía o en una ultrasonido.

- Algunas formas de diabetes no encajan a la perfección en tipo 1 o tipo 2. A estas las conocemos como "diabetes idiopática".
- Diabetes neonatal (se presenta en los primeros seis meses de vida). Es el resultado de la herencia de una mutación o mutaciones en un único gen (diabetes monogénica). Si se sospecha este tipo de diabetes deberán realizarse pruebas genéticas ya que puede afectar el tratamiento y el manejo. Esta prueba puede realizarse de forma gratuita (excepto por los costos de envío) por medio de centros de salud en el Reino Unido y otros países. Para mayor información revise [Diabetes y Genética Capítulo 4, Lineamientos ISPAD](#)
- Diabetes monogénica fuera del periodo neonatal (antes conocida como diabetes de la edad madura en el joven (MODY, por sus siglas en Inglés)). Generalmente hay un historial importante de diabetes en la familia.
- La diabetes gestacional también puede presentarse en el embarazo de mujeres jóvenes.

16. Programa de la Federación Internacional de Diabetes Vida para un Niño (Life for a Child)

El programa Vida para un Niño de la Federación Internacional de Diabetes se estableció en 2001. Entre los aliados de este programa se encuentra Consejo Australiano de Diabetes e ISPAD. El programa apoya a centros de diabetes en tercer mundo donde se atiende a jóvenes y niños hasta la edad de 26 años. El tipo de apoyo que se provee varía según las necesidades explícitas y los recursos del programa. Todos los centros son bienvenidos y se les invita a contactar al programa para discutir la posibilidad de recibir ayuda - para mayor información visite: www.lifeforachild.org

El sitio web del programa Vida para un Niño tiene una sección que cuenta con recursos sobre diabetes en varios idiomas que se pueden utilizar en países en vías de desarrollo. En este sitio hay información disponible para niños, jóvenes, padres de familia, profesionales de la salud y maestros - para mayor información visite: [Life for a Child Education Resources](#).

Exención de responsabilidad

La Federación Internacional de Diabetes (FID) y la Sociedad Internacional para la Diabetes Pediátrica y Adolescente (ISPAD, por sus siglas en inglés) no participan colaborativamente en proporcionar servicios médicos, consejo o recomendaciones a individuos que viven con diabetes. Por lo tanto, el material proporcionado en esta publicación tiene únicamente fines educativos e informativos y podrá ser empleado con este fin. Este material no tiene el objetivo, ni puede considerarse como, ni constituye un consejo médico individual y por lo tanto no deberá utilizarse para fines diagnósticos, de tratamiento, cura o prevención de la diabetes. Las personas que viven con diabetes deben buscar asesoría y consultar a un profesional de la salud calificado. La FID e ISPAD no asumen responsabilidad legal por la precisión, actualidad e integridad de la información, opiniones o recomendaciones en este documento. La FID e ISPAD no asumen responsabilidad legal por daño, pérdida o lesión personal o por el daño que resulte por la información, opinión o recomendación encontrada en esta publicación.