

# Diabetes

## Diabetes mellitus tipo 1

Mabel Ferraro, Olga Ramos, Irene Strasnoy

### Definición

La diabetes tipo 1 es una enfermedad crónica caracterizada por la destrucción parcial o total, de las células beta de los islotes de Langerhans, con la consiguiente incapacidad para producir insulina.

El proceso de destrucción puede llevar meses o años, pero la enfermedad se presenta clínicamente cuando queda solo una cantidad aproximada de un 10% o 20% de tejido indemne. En algunos casos puede mantenerse cierta función residual de las células beta, lo que facilita el buen control metabólico. Esta enfermedad puede presentarse en cualquier momento de la vida, sin embargo, es más frecuente entre los ocho y los doce años. No se observan diferencias en cuanto a sexo o situación económica.

### Etiología

Se trata de una enfermedad de base genética con un HLA característico (DR3 DQA1\*0501-DQB1\*0201/DR4 dqa1\*0301-dqb1\*0302, DQB non asp57, DQA arg52), que aumenta la sensibilidad de la célula beta del páncreas a ser dañada por un proceso autoinmune desencadenado por la acción de estímulos ambientales. Múltiples factores están involucrados en la aparición de la enfermedad, tales como agentes infecciosos (rubéola congénita, coxsakie B4) toxinas ambientales, alimentos (leche de vaca) estrés físico o psíquico, etc. En los últimos años, también se reconocen, como factores favorecedores de la aceleración del proceso autoinmune, el aumento acelerado de peso y la insulinoresistencia secundaria a la obesidad. Es importante resaltar que solo uno de cada veinte individuos que presentan aumento de la susceptibilidad desarrollará diabetes.

Solo el 10% de todos los pacientes que presentan esta enfermedad tienen un pariente de primer grado con diabetes 1. El riesgo es aproximadamente del 1%-2% si es la madre, 6% si es el padre, 10% si es un hermano y del 34%-50% si ese hermano es gemelo univitelino, siempre considerando al sujeto a los cincuenta años. La patogenia autoinmune del daño celular se evidencia por la presencia de distintos anticuerpos humorales: antiislote (ICA), antiinsulina (AAI), antiglutamato de carboxilasa (Anti GAD 65) o antitiro-sina decarboxilasa (IA2 o ICA 512).

### Fisiopatología

La insulina es sintetizada y acumulada en las células beta del islote de Langerhans, desde allí se distribuye en el organismo, se fija en los receptores de la membrana celular y facilita el pasaje de la glucosa del medio extracelular al intracelular, para ser utilizada como fuente de energía.

La cantidad de insulina secretada es controlada por:

- El nivel de glucemia basal que mantiene una pequeña secreción de insulina de fondo.
- El estímulo nervioso desencadenado por la vista, el olfato y el gusto durante la comida y la presencia de glucosa en la mucosa duodenal, lo que provoca la secreción de una pequeña cantidad de insulina. Esta bloquea la liberación de glucosa proveniente del glucógeno hepático y favorece, en cambio, su síntesis.

Si esta recuperación del glucógeno hepático no es suficiente, hecho muy frecuente después de una comida normal, se produce entonces una elevación de la glucosa, que desencadena una segunda onda de secreción de insulina y que refuerza el efecto de la primera en el hígado y en las células periféricas, lo que lleva la glucemia a niveles normales (60 mg/dL a 120 mg/dL).

El sujeto sano realiza entonces el ajuste energético a niveles de glucemia relativamente bajos como los antedichos, gracias a una modulación muy sensible de la secreción de insulina.

Cuando la secreción de insulina es insuficiente aparece la hiperglucemia que se mantiene por tres mecanismos: la dificultad en el transporte de la glucosa al interior de la célula, la glucogenólisis (transformación del glucógeno en glucosa) y la gluconeogénesis a partir de diversas sustancias, especialmente de los aminoácidos provenientes de las propias proteínas; se produce entonces pérdida de la masa muscular, que se expresa con pérdida de peso.

La glucosuria (que aparece cuando la glucemia supera el umbral renal de 170 mg/dL o 180 mg/dL) de mayor o menor intensidad colabora con el descenso de peso que pueden padecer estos pacientes, quienes presentan decaimiento, debilidad muscular y cambio de carácter.

## Epidemiología

Si bien múltiples estudios internacionales (entre ellos Multinational Project for Childhood Diabetes, Diamond), han mostrado que los factores genéticos y los ambientales desempeñan un papel fundamental en su desarrollo, su verdadera etiología aún permanece desconocida y, por lo tanto, no existen medidas efectivas para su prevención.

La incidencia de esta enfermedad para niños de cero a quince años muestra una marcada diferencia geográfica y un incremento anual en casi todos los países, especialmente en los escandinavos. Estos presentan la incidencia más elevada, que en Finlandia llega a 40/100 000, cifra que continúa incrementándose desde hace veinte años.

## Formas clínicas

Siguiendo la historia natural de la enfermedad se pueden considerar distintos períodos en su evolución: preclínico, de comienzo, de estado, de remisión y de cetoacidosis.

### Período preclínico

Meses o años antes del diagnóstico puede evidenciarse el deterioro en curso de la célula beta con la medición de anticuerpos específicos. Aún no hay ninguna forma de prevenir la progresión de la enfermedad.

### Período de comienzo

Puede ser un diagnóstico casual, al que se llega por el hallazgo de un elevado valor aislado de glucemia o por la presencia de glucosuria en exámenes solicitados por rutina o por control de alguna otra enfermedad. Clínicamente, el paciente presenta buen estado general, puede mantener su peso o sufrir un leve descenso. La existencia de micosis oral en un niño mayor o genital (balanopostitis o vulvovaginitis) en un prepúber deben hacer pensar al pediatra en la presencia de diabetes.

En la anamnesis casi siempre se constata la presencia de poliuria (nicturia, enuresis) y polidipsia.

### Exámenes complementarios

En este período, los valores de glucemia y glucosuria en ayunas son normales, pero se tornan patológicos después de una sobrecarga (desayuno, colación, prueba de sobrecarga oral a la glucosa, etc.). Ante el posible diagnóstico de diabetes mellitus debe hacerse una glucemia, glucosuria y cetonuria en el momento de la consulta. Si el valor de la glucemia fuera normal, se repetirá dos horas después del desayuno o colación.

El desayuno consistirá en una infusión o leche azucarada acompañada por pan o galletitas y dulce en cantidad habitual para la edad.

En algunas situaciones, para confirmar el diagnóstico, puede realizarse una prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG). Condiciones para la realización de la prueba:

- Ayuno superior a ocho horas.
- Alimentación habitual sin restricción de hidratos de carbono (azúcares y almidones: papas, fideos, arroz) los tres días previos al estudio. Mantener reposo durante la prueba.
- Administración de 1,75 g/kg (máximo 75 g) de glucosa diluida en agua o infusión al 20%, VO. Si bien los pacientes pueden presentar en ayunas valores de glucemia inferiores a 126 mg/dL, después de la ingesta de un simple desayuno, colación o sobrecarga sobrepasan los valores de 200 mg/dL y se constata la aparición de glucosa en la orina.

### Período de estado

El niño se presenta con estado general regular, decaído, adelgazado, asténico, con cambio de carácter; puede mantener, aumentar o disminuir el apetito; se manifiestan una marcada pérdida de peso (10% o más) y signos de deshidratación (piel seca, mucosas secas).

En la anamnesis siempre se encuentra la presencia de poliuria y polidipsia intensas que resultan llamativas para la familia y maestros.

La glucemia en ayunas supera siempre los 126 mg/dL y habitualmente es mayor de 200 mg/dL; la glucosuria está siempre presente. El diagnóstico es sencillo de realizar si se piensa en la enfermedad.

### Exámenes de laboratorio

Se hace diagnóstico de diabetes mellitus si se cumple cualquiera de las siguientes tres condiciones:

- Glucemia plasmática en ayunas  $\geq$  a 126 mg/dL (sangre venosa). Valores de glucemia  $\geq$  200 mg/dL durante una PTOG.
- Síntomas cardinales de diabetes y valores de glucemia plasmática, obtenidos al azar:  $\geq$  a 200 mg/dL.
- Glucemia posprandial:
- Utilizando sobrecarga: 1,75 g/kg de glucosa hasta un máximo de 75 g.
- Desayuno o colación: infusión o leche con azúcar, pan o galletitas con mermelada.

### Período de remisión

Dentro del primer año del debut, después de algunas semanas de tratamiento, muchos niños disminuyen sus necesidades de insulina.

La remisión parcial se define como el momento en que las necesidades de insulina son menores de 0,5 U/kg con HbA1c menor de 7%.

La duración de este período es variable y puede prolongarse desde algunas semanas hasta varios meses. En muy pocos casos las necesidades de

insulina puede disminuir hasta desaparecer por un corto período.

En nuestra experiencia, este lapso de tiempo no apareció en más de un 3% de los pacientes, es único y dura no más de dos meses.

### Período de cetoacidosis

Si el paciente no fue correctamente diagnosticado y, por lo tanto, no ha sido tratado, la evolución de la enfermedad continúa. El estado general se agrava, la deshidratación es intensa, el paciente presenta acidosis e ingresa en un cuadro de cetoacidosis.

Si no se realiza el diagnóstico y se inicia el tratamiento, el agravamiento del paciente es rápido. La falta de tratamiento lleva al niño a la muerte.

### Exámenes complementarios

Los exámenes de laboratorio que se deben realizar al inicio de este período son:

- Hemograma.
- Glucemia.
- Hb glucosilada A1c (realizar en un laboratorio con control de calidad seguro).
- Perfil lipídico (colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos) con ayuno previo de doce horas.
- Creatininemia.
- Examen de orina (búsqueda de glucosuria y cetonuria).
- Microalbuminuria. El valor normal es de 20 µg/minuto o 30 mg/24 horas; valores superiores a 200 µg/minuto o 300 mg/24 horas son considerados macroalbuminuria.
- Exploración tiroidea (hormona tiroestimulante [TSH], T4 libre, anticuerpo antifracción microsomal, antitiroglobulina o antiperoxidasa).
- Anticuerpos antitransglutaminasa y antiendomiso.
- Medición de IgA.

Para la valoración inicial del paciente, se realizarán interconsultas con Odontología, Oftalmología, Cardiología, Neurología, y se implementará una evaluación psicosocial.

## Diagnóstico

### Anamnesis

- Antecedentes de la enfermedad actual:
  - Registrar la duración del período de comienzo percibida por los padres (desde cuándo notaron poliuria, polidipsia, cambios de carácter, pérdida de peso, registrar porcentaje de la pérdida, etc).
  - Registrar la forma de comienzo (cetoacidosis, cetosis, etc.) con parámetros de laboratorio (estado acidobásico, ionograma, etc.) y tratamiento utilizado en la compensación de la fase aguda.

- Antecedentes personales: embarazo y parto, peso de nacimiento, lactancia materna, introducción de leche de vaca, pesos y tallas anteriores al diagnóstico, talla materna y paterna, edad de menarca de la paciente y de la madre.
- Inmunizaciones contra enfermedades infecciosas como varicela, sarampión, rubéola, parotiditis, mononucleosis, hepatitis, etc.
- Estrés físico o emocional.
- Antecedentes familiares: diabetes mellitus tipo 1 y 2, obesidad, hipercolesterolemias, hipertensión arterial, accidente cerebrovascular (ACV) enfermedades autoinmunes (artritis reumatoidea, lupus eritematoso, Addison, tiroiditis, celiaquía).

### Examen físico

El examen físico completo del paciente al momento del diagnóstico debe poner énfasis en el registro de parámetros especialmente importantes para el futuro seguimiento, a saber:

- Antropometría: debe ser realizada por personal entrenado en Pediatría y registrarse las mediciones en los gráficos de crecimiento utilizados en la institución. Se tomará el peso corporal y la talla e índice de masa corporal.
- Tensión arterial.
- Examen bucodental (piezas dentarias y encías).
- Examen de la tiroides.
- Examen de genitales.
- Estadio puberal (estadios de Tanner).
- Valoración de la movilidad articular de la mano.
- Valoración osteoarticular en general y del pie en particular.
- Examen clínico neurológico:
  - Reflejos osteotendinosos (aquileano y patelar).
  - Exploración de la sensibilidad superficial.
  - Exploración de la sensibilidad vibratoria.
- Examen oftalmológico con fondo de ojo.

### Diagnóstico diferencial

Depende de la forma de presentación y la edad del paciente:

- En el período de comienzo y estado: trastornos emocionales, infecciones urinarias, enfermedades infecciosas, diabetes insípida.
- En período de cetoacidosis: cuadros respiratorios o abdominales.
- En niños pequeños: encefalitis, meningitis o sepsis.
- En adolescentes: trastornos de la conducta alimentaria.

### Criterios de internación

Al inicio de su enfermedad el paciente debe tener

un período de contacto estrecho con el equipo médico, tanto para realizar tratamiento con internación como ambulatorio, según la situación particular de la institución y de la familia del paciente.

Siempre serán hospitalizados:

- Los niños menores de dos años.
- Los que vivan lejos del centro de referencia.
- Los que pertenezcan a familias de alto riesgo (dificultades socioeconómicas importantes o trastornos emocionales graves).
- Los que presenten otras patologías agregadas (infecciones, desnutrición grave, etc.).
- Los que no tengan tolerancia gástrica.
- Los que presenten cetosis, aunque sea leve.

El período de internación es variable, pero se estima un término medio de siete a quince días, con objeto de ajustar la dosis de insulina a los requerimientos del paciente, realizar una educación diabetológica y proveer la contención psicosocial pertinente que permita a la familia continuar el tratamiento domiciliario.

## Tratamiento

Los objetivos son:

- Favorecer el desenvolvimiento normal de la vida del niño o adolescente y evitar los trastornos emocionales.
- Mantener el crecimiento y desarrollo según el potencial genético y las posibilidades del medio ambiente.
- Evitar las complicaciones agudas (hipoglucemia, cetoacidosis).
- Prevenir o retrasar la aparición de complicaciones subagudas (retraso del crecimiento y desarrollo) y crónicas (artropatía, neuropatía, nefropatía y retinopatía).

El tratamiento del paciente diabético debe estar a cargo de un equipo multidisciplinario formado por los siguientes profesionales: diabetólogo pediatra, pediatra de cabecera, enfermero especializado, nutricionista, psicólogo, asistente social y podólogo. El paciente y su familia son miembros fundamentales de este equipo, ya que sin su colaboración los objetivos del tratamiento nunca serán alcanzados. En aquellos lugares donde este tipo de atención sea imposible el pediatra de cabecera se hará cargo del niño y mantendrá un estrecho contacto, si es posible telefónico, con el centro de referencia al que lo enviará periódicamente a realizar controles (dos a cuatro veces por año).

Por su parte, los profesionales del centro de referencia mantendrán al pediatra de cabecera informado sobre la situación del paciente y los cambios en la terapéutica, sobre los estudios realizados y todo aquello que pueda resultar de interés.

El tratamiento propiamente dicho consiste en: in-

sulinoterapia, plan de alimentación, actividad física, educación diabetológica y apoyo psicosocial.

### Insulinoterapia

La insulina utilizada en la actualidad de manera más frecuente es la insulina tipo humana, si bien la porcina altamente purificada es también apropiada para el tratamiento de los niños. La duración de la acción según el tipo de insulina se menciona en la Tabla 6.1.1. Estos tiempos varían entre individuos e incluso en el mismo paciente, especialmente en niños.

Se utilizan los siguientes tipos de insulina:

- Insulina de acción rápida: los análogos insulínicos de acción rápida resultan del cambio de posición o sustitución de algunos aminoácidos en las cadenas de insulina, lo que determina su unión en dímeros y monómeros en lugar de hexámeros como ocurre en la insulina regular o corriente. Son de utilidad en el ajuste de dosis prandiales en niños, ya que disminuyen el riesgo de hipoglucemias.
- Insulina de acción corta (corriente, regular o cristalina): se usa en el manejo de las correcciones de urgencia (en la cetosis o cetoacidosis) y puede incorporarse a la terapéutica habitual de reemplazo diario en distintos regímenes, sola o combinada con insulina intermedia. Puede administrarse por vía intravenosa.
- Insulina de acción intermedia: la insulina más usual en nuestro país es la NPH (Neutral Protamin Hagedorn) o isófana. La insulina NPH puede mezclarse con insulina de acción rápida en la misma jeringa.
- Insulina de acción prolongada (análogos basales): tiene una duración de 24 horas.

De las presentaciones habituales, es preferible la de 100U. Los modos de aplicación son: jeringas (1 cm<sup>3</sup>; 0,5 cm<sup>3</sup>; 0,3 cm<sup>3</sup>), lapiceras, lapiceras descartables y bombas de infusión continua de insulina. La insulina permanece estable a temperatura ambiente varios días, siempre que no esté sometida a temperaturas extremas; los frascos que no estén en uso deben guardarse refrigerados entre +4 °C y +8 °C y nunca congelarse.

El objetivo del tratamiento es mantener al paciente en un estado lo más cercano posible a la normoglucemia, libre de hipoglucemias y con un tratamiento que le permita una buena calidad de vida.

El esquema ideal es el más simple, que le permita mantener el objetivo clínico y metabólico deseado. El control metabólico se valora por hemoglobina glucosilada A1c, cuyo valor en pacientes no diabéticos es de 4,2% a 5,8%. También es importante disminuir la variabilidad glucémica para evitar hiperglucemias o hipoglucemias extremas.

En pacientes diabéticos los valores de HbA1c están relacionados con los promedios glucémicos de los dos meses anteriores al examen. Se considera

**TABLA N° 6.1.1** Duración de la acción según tipo de insulina

Tipo	Inicio	Máximo	Duración
Acción rápida: análogos rápidos (aspártica, lispro, glulisina)	15 min	30-60 min	3-4 h
Acción corta: corriente, regular o cristalina	30 min	2-3 h	6-8 h
Acción intermedia o NPH	1- 2 h	6-12 h	18-22 h
Acción prolongada: análogos basales	1-2 h	-	24 h

buen control una HbA1c menor o igual a 7,6%, y mal control si resulta mayor o igual a 9%.

#### Tratamiento convencional

Lo más habitual es que los pacientes requieran como tratamiento convencional dos o tres inyecciones diarias, aplicadas generalmente antes del desayuno y de la cena o antes del desayuno, del almuerzo y de la cena.

Dosis diaria de insulina:

- Al comienzo 0,3 – 0,5 U/kg.
- Dosis usual prepúberes: 0,7 – 1 U/kg.
- Dosis usual adolescentes: 1,2 – 1,8 U/kg.
- Terminado el crecimiento disminuyen los requerimientos de insulina.
- Puede utilizarse:
- Sólo insulina de acción intermedia humana o porcina altamente purificada, en dos o tres dosis diarias.
- Insulina de acción intermedia y correcciones con insulina rápida (análogo: lispro, aspártica o glulisina) o de acción corta.

Teniendo una dosis basal de insulina NPH en dos o tres aplicaciones, pueden hacerse correcciones de acuerdo con la glucemia obtenida en los exámenes preprandiales o posprandiales.

#### Métodos de administración de insulina

Para evitar las lipodistrofias –en general hipertróficas– que interfieren la absorción de la insulina, el paciente debe manejar una técnica para la rotación sistemática del sitio de inyección. Esto debe enseñarse durante la educación diabetológica, en la que debe enfatizarse el uso de un sistema, ya que en caso contrario el paciente tiende a repetir la inyección sólo en dos o tres sitios o, en el peor de los casos, en uno solo.

La pared abdominal favorece la absorción rápida y se recomienda para las correcciones con insulina regular. De todos modos, debe ser utilizada diariamente junto con los brazos, los muslos y los glúteos para la inyección de la insulina de acción intermedia. La inyección debe ser subcutánea profunda, para

lo cual se recomienda formar un pliegue e insertar la aguja en toda su longitud en forma perpendicular a la superficie cuando se usan las agujas cortas habituales o a 45° si la aguja es más larga; para administrar el líquido es conveniente soltar el pliegue. Se deben usar jeringas especiales para insulina (0,3 cm<sup>3</sup>; 0,5 cm<sup>3</sup>; 1 cm<sup>3</sup>) todas ellas para 100 unidades. Es indispensable su reconocimiento para evitar errores en la administración.

Las lapiceras (Pen) son especialmente útiles para aplicar la insulina fuera de la casa. Las disponibles actualmente varían las dosis en 0,5, 1 o 2 unidades. No se recomienda el uso de inyector de chorro a presión, ya que la profundidad de penetración es variable y la cinética de absorción resulta alterada. Las bombas de infusión de insulina constituyen una herramienta de gran valor en el tratamiento de niños y adolescentes diabéticos lábiles, especialmente en aquellos que presentan complicaciones o frecuentes hipoglucemias.

La insulina utilizada en bomba es siempre de acción rápida y, por lo general, las dosis menores que pueden recibirse son de 0,1 U/h. El paciente puede recibir en las 24 horas diferentes ritmos de infusión de insulina con solo programar la bomba para diferentes modalidades. Tienen alarmas para mal funcionamiento de las baterías, falta de insulina, etc.

De todos modos, nuestra experiencia –desarrollada a lo largo de muchos años– nos ha mostrado que debe hacerse una correcta selección del paciente y de la familia, una educación muy intensa y continua y, preferentemente, programar la utilización de esta herramienta por un período determinado. Los riesgos en la desconexión de la bomba pueden generar cetoacidosis grave.

#### Dosis de insulina

La dosis total y de cada aplicación, la mezcla de insulinas y los horarios se ajustan en forma personalizada a cada paciente, a su situación biológica, alimentación, actividad física, estadio de desarrollo puberal, situación pondoestatural, presencia de infecciones, resultados del automonitoreo (glucosu-

ria, cetonuria y glucemia) y niveles de la Hb glucosilada (HbA1c) de los últimos dos o tres meses.

En algunas oportunidades el mismo niño limita al médico en sus deseos de implantar un tratamiento más estricto. Ante cualquier resistencia con respecto al tratamiento por parte del niño o su familia lo aconsejable es esperar un tiempo y volver a insistir en aquellas proposiciones que uno considere necesarias.

Siempre es indispensable la administración de insulina de acción rápida en caso de presentar hiperglucemia con glucosuria y cetonuria a 0,1 U/kg, con consulta y seguimiento médico inmediato.

### Tratamiento intensificado u optimizado

A medida que aumenta el tiempo de evolución se hace más difícil lograr un correcto control con tratamiento convencional. Además se sabe que el buen control metabólico aún en etapas tempranas es marcador de la evolución a largo plazo.

En los pacientes en los que no se logre control metabólico satisfactorio y, especialmente, si presentan alguna o varias complicaciones subagudas o crónicas (déficit de crecimiento y desarrollo, alteración en la movilidad articular de las manos, aparición de microalbuminuria, alteraciones en el fondo de ojo), se indicará tratamiento insulínico intensificado.

Este tipo de tratamiento se basa en la administración de insulina basal y bolos prandiales con estricto automonitoreo glucémico. El esquema que se debe utilizar puede ser variable y es personalizado estrictamente para cada paciente. Se acompaña de un ajuste específico en el plan de alimentación con administración de insulina rápida teniendo en cuenta las glucemias preprandiales y la ingesta con conteo de hidratos o idea de porción. Puede realizarse con insulina en dosis múltiples o bomba de insulina.

### Plan de alimentación

Se trata de una alimentación normal, con un valor calórico total calculado como 1 000 Kcal para el primer año de vida y 100 Kcal por cada año de edad, hasta los doce años en mujeres y los quince años en varones. Luego de esa edad se ajustará en forma individual, en las niñas se evitará superar las 2 200 Kcal/día, ya que debe tenerse en cuenta la facilidad con que las adolescentes ganan peso, situación que después resulta muy difícil de normalizar. Los varones recibirán como promedio 2500 Kcal/día, aunque puede aumentarse el valor calórico de acuerdo con su masa muscular, con la intensidad de la actividad física, etc.

La fórmula química incluirá: hidratos de carbono 50%-55%, proteínas 15%-20%, grasas máximo 30% (10% saturadas, 10% monoinsaturadas y 10% poliinsaturadas). Con respecto a la distribución de los carbohidratos, es necesario respetar los

hábitos de cada familia, por lo tanto, la terapéutica insulínica debe adecuarse a cada caso particular. Como regla general es conveniente realizar cuatro comidas principales (desayuno, almuerzo, merienda y cena) y dos colaciones, a media mañana y antes de acostarse.

Los productos dietéticos se utilizarán de manera restringida (gaseosas, gelatina, gomas de mascar). Es imprescindible una educación alimentaria del paciente y de la familia que les permita balancear la ingesta de azúcares de absorción rápida de un modo criterioso. Se propiciará una alimentación sabrosa y similar a la de los otros miembros de la familia.

Durante las reuniones sociales (cumpleaños, campamentos, salidas) por lo general es suficiente la recomendación de comer principalmente alimentos salados (pizza, empanadas, papas fritas, emparedados) y tratar de evitar la ingesta de alimentos y bebidas que contengan azúcar.

La ingesta de golosinas y todo tipo de galletitas y amasados de panadería constituye uno de los impedimentos más comunes para lograr un buen control metabólico.

La participación del nutricionista en el equipo interdisciplinario es indispensable para garantizar la adecuación del plan alimentario a los hábitos, gustos y posibilidades económicas del niño y de la familia.

### Actividad física

La actividad física es recomendable como parte del tratamiento. Para cumplir una función beneficiosa en la regulación del control metabólico debe ser regular, individualizada y supervisada, de preferencia aeróbica (baile, natación, ciclismo, marcha); deben evitarse las actividades solitarias de riesgo (paracaidismo, buceo, alpinismo, ski de alta montaña, etc.).

Se deberá confeccionar una carta tipo para los profesores de educación física, en la que se explique la conducta que se debe seguir en caso de complicaciones (ejemplo: dar la posibilidad de alimentarse en caso de hipoglucemias).

Las hipoglucemias pueden manifestarse durante el ejercicio, así como inmediatamente después u horas más tarde (tardía). En los adolescentes que compiten o que realizan entrenamientos con gran consumo de energía deben tenerse especialmente en cuenta estas hipoglucemias tardías, ya que pueden producirse durante la noche o incluso en la mañana siguiente.

Es conveniente que la dosis que se inyecte de seis a ocho horas antes de realizar la actividad física violenta sea disminuida teniendo en cuenta el pico de acción de la insulina aplicada.

En la actividad física común es suficiente que el paciente reciba un refuerzo de alimentación antes del ejercicio y, de manera eventual, durante o después, especialmente antes de ir a la cama.

Durante el ejercicio prolongado se recomienda la ingesta de 15 g de azúcares de absorción rápida cada cuarenta minutos de actividad, aproximadamente.

### Educación diabetológica

La educación del paciente y su familia es indispensable y constituye uno de los pilares del tratamiento. Debe distinguirse una primera etapa en la que sólo es posible transmitir los conocimientos básicos (automonitoreo; administración de insulina; conducta ante situaciones de riesgo, hipoglucemias, cetosis) que permitan a la familia comenzar a manejarse en su domicilio.

Una vez superado el estrés inicial se podrán ampliar los conocimientos, de acuerdo con las necesidades del paciente y su familia.

La educación requiere de la participación del equipo multidisciplinario (médicos, enfermeras especializadas en diabetes, nutricionistas) y debe extenderse a lo largo de la evolución de la enfermedad, readecuando los mensajes en las distintas etapas del desarrollo del paciente. La educación no es solo información; se deben lograr en el paciente y en su familia cambios de conducta y adquisición de nuevos hábitos que les permitan lograr un buen control de la enfermedad y esto no se logra solamente con información.

Es necesario extender la educación a maestros, instructores de gimnasia y aun a los compañeros y amigos del paciente.

La educación puede y debe alternar la modalidad individual con la grupal, en forma de clases, talleres y campamentos o convivencias, tanto para el paciente como para su familia. Esta debe participar activamente, compartiendo la responsabilidad del control y tratamiento con el paciente. Es frecuente la escasa presencia de los padres en toda la actividad que involucra la enfermedad. Esta conducta habitual debe prevenirse; es necesario evitar que la responsabilidad recaiga sólo en la madre para eludir la posibilidad de que aparezcan sentimientos de culpa y actitudes de sobreprotección, muy comunes entre madre e hijo.

El paciente deberá ir desarrollando la capacidad de realizar sus controles e inyecciones a medida que su maduración se lo permita. Sin embargo se debe remarcar que son necesarios el acompañamiento y la supervisión por parte de los mayores no sólo en la infancia sino también en la adolescencia y que, en la medida que el adolescente logre el desarrollo global de su autonomía, podrá hacerse cargo por completo de su enfermedad.

### Automonitoreo

El paciente debe realizar durante los primeros quince días posteriores al diagnóstico cuatro glucemias y cuatro glucosurias y cetonurias diarias. Los resultados deben registrarse en un cuaderno, en el cual

se consignarán las dosis de insulina recibidas, los episodios de hipoglucemia o cetosis, las situaciones especiales (fiestas, exámenes, infecciones, etc.), las medidas correctivas tomadas (aplicación de dosis complementarias de insulina corriente), etc.

Posteriormente se realizarán, de modo ideal, cuatro glucemias diarias (antes de cada comida principal y, de manera eventual, antes de dormir). La valoración de la glucosuria es de interés, ya que si es negativa nos informa que en promedio las glucemias no superaron el umbral renal de 180 mg/dL. El niño debe realizar medición de cetonas por la mañana o siempre que se manifiesten glucemias mayores de 250 mg/dL o situaciones de estrés o enfermedad.

### Apoyo psicosocial

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica con características muy especiales, ya que presenta descompensaciones agudas que pueden poner en peligro la vida del paciente y complicaciones a largo plazo que constituyen una permanente amenaza para su futuro.

La familia recibe el impacto del diagnóstico y cada uno de los integrantes responderá de una manera particular a esta nueva situación.

### Impacto del diagnóstico en los pacientes

- Lactante: irritabilidad, alteraciones del sueño.
- Niños preescolares: regresión motora, del control de los esfínteres, del desarrollo del lenguaje.
- Niños escolares: depresión, regresión, abandono de las actividades deportivas y sociales, deterioro del rendimiento escolar.
- Adolescentes: sentimiento de pérdida, duelo, reconocimiento de las limitaciones que le provoca la enfermedad y las posibles complicaciones.

### Impacto del diagnóstico en los padres

Algunas de las posibles reacciones pueden ser shock, incredulidad, negación, ira, culpa y depresión. La experiencia nos ha mostrado que resulta imprescindible brindar apoyo psicosocial al momento del diagnóstico y en toda situación de crisis o pérdida (mudanzas, muerte o pérdida de animal doméstico, problemas familiares, etc.) o ante la presencia de descompensaciones frecuentes o mal control metabólico crónico.

Se puede trabajar de manera individual, familiar o grupal; en esta última modalidad, los grupos pueden armarse de acuerdo con la edad, tiempo de evolución de la enfermedad, temas de interés común, etc.

### Seguimiento

El paciente con diabetes en la infancia y la adolescencia debe ser tratado por un pediatra diabetólogo.

logo, en estrecha relación con el pediatra de cabecera. Si vive lejos de un centro de referencia se recomienda que sea tratado por el pediatra de cabecera, quien se mantendrá en contacto con dicho centro, al cual el paciente concurrirá periódicamente y de acuerdo con las necesidades.

### Periodicidad de la consulta

- Al inicio: quince días de control diario en internación, consultorio externo u hospital de día. Dos veces por semana hasta completar el primer mes.
- Una vez por semana durante el segundo mes.
- Una vez cada quince días durante los tres meses siguientes.
- Luego, como régimen habitual, cada mes y medio a dos meses y con Hb glucosilada cada dos a tres meses.
- En cada consulta de rutina, es conveniente valorar y registrar en la historia clínica los siguientes ítems:
- Tipo de insulina, esquema y dosis previa a la consulta.
- Controles glucémicos registrados en el cuaderno del paciente.
- Episodios de hipoglucemia producidos en el intervalo entre consultas (frecuencia y gravedad).
- Episodios de cetosis manejados por el paciente (frecuencia e identificación de causas).
- Presencia de infecciones.
- Número de días de clase perdidos y causas.
- Estado anímico, actividad habitual, actividad física y social.
- Capacidad del paciente para realizar ajustes en sus dosis en respuesta a sus controles.
- Conocimiento y uso de los conceptos fundamentales para el manejo de la enfermedad.
- Necesidad de reforzar la educación diabetológica.

Al examen físico completo recomendado al inicio de la enfermedad se deberá agregar, durante la evolución, el examen de los sitios de inyección para detectar la formación de lipodistrofias y el examen de las manos para detectar artropatía diabética.

Se recomienda valorar el tamaño testicular con orquímetro. En las niñas prepúberes es conveniente interrogar en cada control si ya tuvieron su menarca, lo que permite ubicar con un margen de certeza la fecha aun en aquellas que no recuerden el día exacto.

### Laboratorio de seguimiento

- Bimestral o trimestral: Hb glucosilada A1c, fructosamina.
- Anual: se repite el laboratorio de inicio.

### Otros estudios

- Retinofluoresceinografía cada cinco años

o cuando el fondo de ojo sea patológico.

- Velocidad de conducción nerviosa en pacientes con mal control o clínica de neuropatía (parestias, dolor, sensación quemante).

### Recién nacido con diabetes

La diabetes tipo 1 es una enfermedad poco común en el recién nacido.

Debe hacerse el diagnóstico diferencial con la diabetes transitoria del recién nacido, en la que los síntomas y signos remiten al pasar los días y, generalmente, no persisten después del primer mes de vida.

En cambio, en la diabetes definitiva, el lactante mantiene sus requerimientos de insulina a lo largo del tiempo. En ambos casos, el tratamiento debe iniciarse cuando la glucemia supere los 150 mg/dL en varias oportunidades y el peso no progrese; la dosis que debe utilizarse es de 0,5 U/kg de insulina NPH inyectada en dos aplicaciones, con controles de glucemia, glucosuria y cetonuria cada tres a seis horas de acuerdo con la evolución y con consulta inmediata al especialista.

Se han descrito formas de diabetes de aparición hasta los seis meses de vida de origen monogénico que pueden ser definitivas o transitorias y en oportunidades reaparecer a lo largo de la vida.

La alimentación debe ser igual a la de todos los lactantes: amamantamiento y progresión alimentaria habitual sin el agregado de azúcar.

### Complicaciones agudas

Las complicaciones agudas de la diabetes mellitus en el niño y en el adolescente son la cetoacidosis y la hipoglucemia.

### Cetoacidosis

#### Hipoglucemia

Uno de los factores limitantes de mayor relevancia en el tratamiento del niño diabético es la hipoglucemia grave y el fantasma del posible compromiso neurológico a largo plazo, secundario a esta afección.

Si bien el concepto de hipoglucemia es bioquímico (glucemia menor o igual a 60 mg/dL en plasma venoso), no es posible hablar de hipoglucemia sin hacer referencia a los síntomas asociados, que pueden ser:

- Simpáticos (dependen de mecanismos de contrarregulación hormonal): diaforesis, temblor, hambre, palidez, palpitaciones, taquicardia.
- Neuroglucopénicos (expresan el déficit de glucosa tisular y en particular cerebral): confusión, falta de concentración, diplopía, pérdida de memoria, alucinaciones, conducta extraña, disfunción sensorial, letargo, parálisis no sis-



tematizadas y variables, convulsiones y coma. La aparición y gravedad de los síntomas tiene relación con la velocidad del descenso glucémico. Diversos factores influyen: la supresión de alguna comida, la actividad física intensa, la administración de mayor dosis de insulina que la necesaria o su aplicación en zonas de lipodistrofia hipertrófica (absorción irregular), la presencia de vómitos, diarrea, etc.

El tratamiento de la hipoglucemia es el siguiente:

- Sin síntomas: alimentación habitual.
- Con síntomas leves a moderados: líquidos azucarados seguidos de colación de hidratos de carbono de absorción lenta.
- Con síntomas graves (convulsiones, estupor o coma): suero glucosado al 5% o 10% (10 g de glucosa en niños menores de diez años y 25 g en niños mayores) o según necesidad, o glucagón IM.
- Dosis de glucagón según el peso del paciente:
  - Más de 30 kg: 1 mg.
  - Entre 15 y 30 kg: 1/2 mg.
  - Menos de 15 kg: 1/4 mg.

El envase de glucagón trae un frasco ampolla con la hormona en polvo (1 mg) y una ampolla de diluyente. Siempre debe haber un frasco en la casa del paciente (guardado en la heladera). Luego de preparado, si no se usa, debe de-secharse.

Una vez recuperado el conocimiento se deben administrar líquidos azucarados y colación.

La dosis habitual de insulina no debe ser suspendida. Se plantean las siguientes opciones:

- En las hipoglucemias matinales (antes del desayuno): la insulina de la mañana puede ser pospuesta (1 o más horas) y fraccionada según la evolución (1/2 antes del desayuno y 1/2 antes del almuerzo o merienda).
- La dosis nocturna de ese día (en las hipoglucemias matinales) será disminuida en una, dos o más unidades de acuerdo con la intensidad del episodio.

Si se utilizan insulinas de acción prolongada la glucemia puede volver a descender luego de su normalización, lo que justifica el monitoreo durante el tratamiento y a su finalización.

Siempre debe disminuirse la dosis de total de insulina después de un episodio de hipoglucemia.

En casos de vómitos aplicar metoclopramida IM y, si estos persisten, el niño debe ser llevado a una institución donde se le pueda colocar suero glucosado endovenoso.

## Bibliografía

**Consenso sobre diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus en el niño y el adolescente.** 2° ed. Asociación latinoamericana de diabetes (ALAD).

**Clinical Practice Guidelines:** type 1 Diabetes in Children and Adolescents. Australian Government. March 2005.

**ISPAD. Clinical Practice Consensus Guidelines.** Pediatric Diabetes 2009; 10(12): 3-12.

El niño debe llevar siempre consigo azúcar, así como una tarjeta o medalla identificatoria con diagnóstico, nombre y teléfono.

El ejercicio puede favorecer la aparición de hipoglucemias durante, inmediatamente o aun varias horas después de finalizado.

En los ejercicios moderados, antes y después de realizarlos, se recomienda aumentar la ingestión de hidratos de carbono de lenta absorción (pan, galletitas) acompañando a los otros nutrientes habituales, proteínas y grasas (carnes, queso, fiambres, etc.).

En los ejercicios intensos (de competición), como ya se dijo, es necesaria la reducción de la dosis de insulina previa y posterior a la actividad física, así como también la administración de 15 g azúcar cada cuarenta minutos, aproximadamente.

## Reflexiones finales

El diabetólogo pediatra debe llegar al mejor control metabólico posible que evite o retrase la aparición de complicaciones a largo plazo, garantizar un correcto crecimiento, una adecuada maduración neurológica y del desarrollo cognoscitivo.

Si bien el diagnóstico de diabetes no ofrece dificultades, su control y tratamiento tienen un costo económico y emocional elevado.

La frecuencia de las complicaciones agudas (hipoglucemia y cetoacidosis) las subagudas (retardo del crecimiento y desarrollo) y crónicas (artropatía, nefropatía, neuropatía, retinopatía y riesgo cardiovascular) constituyen una situación grave desde el punto de vista de la salud del paciente y un problema socioeconómico muy complejo.

Los elementos necesarios para el tratamiento (insulina, tirillas reactivas, exámenes de laboratorio periódicos, consultas médicas frecuentes), si bien deberían ser de acceso garantizado, no siempre llegan al paciente de manera adecuada.

La situación de desprotección dificulta el cumplimiento del tratamiento por parte de los niños cuyas familias no tienen recursos económicos para enfrentar los gastos ocasionados por la enfermedad. Estos son, por lo tanto, los pacientes que más precozmente presentarán complicaciones crónicas, cuyo tratamiento es caro y difícil de realizar, y que finalmente terminarán siendo una carga para la sociedad, que no supo o no pudo ayudarlos en las primeras etapas de la enfermedad, en las que hubiera sido posible prevenir o posponer las complicaciones.