

Guías de Práctica Clínica de la ISPAD 2022

Manejo de la diabetes en niños preescolares

Sundberg F¹ | de Beaufort C² | Krogvold L³ | Patton S⁴ | Piloya T⁵ | Smart C⁶ |
Van Name M⁷ | Weissberg-Benchell J⁸ | Silva J⁹ | diMeglio LA¹⁰

¹The Queen Silvia Childrens Hospital, Sahlgrenska University Hospital, Gothenburg, Sweden and Department of Pediatrics, Sahlgrenska Academy, Gothenburg University, Sweden

²Clinique Pédiatrique, Centre Hospitalier de Luxembourg, Luxembourg and the Department of Pediatric Endocrinology, Universitair Ziekenhuis Brussel-Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium

³Paediatric Department, Oslo University Hospital, Oslo, Norway.

⁴Center for Healthcare Delivery Science, Nemours Children's Health, Jacksonville, FL, USA.

⁵Department of Paediatrics & Child Health, School of Medicine, College of Health Sciences Makerere University, Kampala, Uganda

⁶Department of Paediatric Endocrinology and Diabetes, John Hunter Children's Hospital and School of Health Sciences, University of Newcastle, Newcastle, Australia

⁷Yale School of Medicine, New Haven, CT, USA

⁸Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Ann & Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago, Feinberg School of Medicine, Northwestern University, Chicago, Illinois, USA

⁹SummitStone Health Partners, Fort Collins Colorado; Parent of child with diabetes

¹⁰Riley Hospital for Children, Indiana University School of Medicine, Indianapolis, IN, USA

Autora correspondiente: Sundberg F, frida.sundberg@pediat.gu.se

1. RESUMEN DE LO NUEVO O DIFERENTE

- Los niños preescolares con diabetes tipo 1 (DT1) que tienen acceso a atención de la diabetes moderna pueden lograr de forma segura una HbA1c por debajo de 48 mmol/mol (6.5 %).
- La vigilancia constante de la glucosa (VCG) es la herramienta recomendada para el control glucémico en los niños preescolares con DT1.
- Cuando se usa la VCG, un objetivo de tratamiento razonable es 50 % del tiempo en el rango (TER) a 3.9-7.8 mmol/l (70-140 mg/dl) o 70 % del tiempo en el rango (TER) a 3.9-10 mmol/l (70-180 mg/dl).
- La bomba de insulina es el método de preferencia para la administración de insulina en este grupo etario, siempre que esté disponible y sea asequible.
- El tratamiento con bomba de insulina en lazo cerrado híbrido es valioso y debe estar a disposición de los niños con DT1 de este grupo etario dado que, en general, sus necesidades de insulina varían mucho de un día al siguiente.
- La diabetes de aparición temprana está asociada con un alto riesgo de complicaciones de la diabetes para toda la vida, por lo que es preciso tener un control glucémico óptimo desde el principio.

2. RESUMEN Y RECOMENDACIONES

- La ISPAD apunta a un objetivo de hemoglobina A1c (HbA1c) para niños <7 % (<53 mmol/mol). Se prevé que los niños diagnosticados con DT1 en edad preescolar tengan diabetes durante mucho tiempo, por lo tanto, tendrán un alto riesgo de sufrir complicaciones de la diabetes, **B** e se benefician de un objetivo glucémico estricto y maximizar el tiempo que se pasa dentro del rango de objetivo glucémico desde el principio. **C**
- Una meta de tratamiento razonable después del período inicial de remisión en niños menores de 7 años tratados con insulina puede ser >50 % del tiempo en el objetivo (TEO) en 3.9-7.8 mmol/l (70-140 mg/dl) o >70 % del TER en 3.9-10 mmol/l (70-180 mg/dl). **B** Poco después del diagnóstico, durante el período de remisión, es preferible tener un TEO y un TER más altos. **E**
- Hay que usar insulino terapia intensiva, es decir, lo más parecida posible a la sustitución de insulina fisiológica, con una combinación de insulina basal y bolos de insulina preprandiales, con vigilancia de la glucosa frecuente y regímenes de insulina ajustados según las comidas. **C**
- El tratamiento con bomba de insulina es el método de preferencia para administrar insulina a los niños pequeños (<7 años) con DT1 **E** siempre que esté disponible y sea asequible. **E**

- A medida que el tratamiento con bomba se va desarrollando mejor, con lazo cerrado híbrido (LCH)/administración automática de insulina (AAI), esta modalidad de tratamiento tiene que estar disponible y adaptarse para los niños menores de 7 años. **A** Hay que tener en cuenta las necesidades especiales de los niños menores de 3 años y preescolares al momento de desarrollar estos dispositivos. **E**
- Si el tratamiento con bomba no está disponible, será preciso usar múltiples inyecciones diarias (MID) desde el momento del diagnóstico. **E**
- La administración preprandial del bolo de insulina y la insulina administrada para corrección si la glucemia es preferible a la administración de la dosis de insulina durante o después de la comida. **B**
- Los estudios en este grupo etario respaldan empezar con el recuento de carbohidratos desde que comienza la diabetes. **C**
- Hay que usar jeringas marcadas de a ½ unidad y plumas con incrementos de al menos ½ unidad para facilitar la dosificación de insulina más precisa cuando se inyectan dosis pequeñas en el tratamiento con múltiples inyecciones diarias. **E**
- La vigilancia constante de la glucosa (VCG) es el método recomendado de vigilancia de la glucosa. **C**
- Si la VCG no estuviera disponible, suele ser necesario hacer de 7 a 10 controles de glucemia por día, con una interpretación y acción adecuadas, para lograr el objetivo de glucemia en este grupo etario. **C**
- Las intervenciones de estilo de vida —como las elecciones alimentarias y la actividad física— diseñadas para reducir el riesgo de una enfermedad cardiovascular posterior en los niños con DT1, deben empezar desde la edad preescolar y estar dirigidas a toda la familia y no solo al niño con DT1. **C**
- Las rutinas de las comidas centradas en la familia, con restricciones en los hábitos de alimentación de consumo continuo (picoteo), son importantes para garantizar la calidad de la alimentación y optimizar el control glucémico de los niños preescolares. **C**
- Conforme a las recomendaciones de la OMS, se recomienda la lactancia materna para todos los bebés. Esto incluye a los bebés con diabetes. **E**
- Es preferente que la dosificación de insulina para los bebés amamantados siga un patrón basal-bolo, con la dosis del bolo basada en el recuento de carbohidratos. **E**
- Hay que brindar educación en diabetes al personal de los centros preescolares y de las escuelas a donde acuden niños con DT1 para promover la participación igualitaria y segura en todas las actividades preescolares/escolares. **E**
- El control glucémico óptimo, minimizando la exposición a la hipoglucemia y a la hiperglucemia, le dará al niño la mejor oportunidad de concentrarse, participar y aprender mientras esté en el centro preescolar y en la escuela. **C**
- Hay que controlar el peso, la altura (o la talla si tuviera <24 meses) y la puntuación de desviación estándar del índice de masa corporal (o los percentiles), por lo menos cada tres meses, en un gráfico de crecimiento en el caso de los niños preescolares con DT1. **E**

3. INTRODUCCIÓN

Este capítulo se enfoca en los componentes de la atención particulares de los niños menores de 3 años y los niños preescolares con DT1. Estas guías están redactadas para niños con DT1 de entre 6 meses y 6 años de edad, pero los aspectos prácticos también podrían ser útiles para los niños más pequeños con diabetes insulino dependiente. Los niños menores de 6 meses de edad en el momento del diagnóstico deben ser estudiados para saber si tienen otro tipo de diabetes, lo que incluye la diabetes monogénica, y su manejo se comenta más en detalle en el Capítulo 4 de las guías de la ISPAD 2022 sobre diagnóstico y manejo de la diabetes monogénica en niños y adolescentes.

La DT1 de aparición temprana está asociada con un alto riesgo de enfermedad cardiovascular temprana y muerte prematura.¹ El factor de riesgo modificable más fuerte asociado con la mortalidad relacionada con la diabetes a causa de las complicaciones microvasculares y macrovasculares es la HbA1c.^{2,3} Se ha demostrado que la fijación de objetivos glucémicos afecta en forma positiva los resultados.⁴⁻⁶

Los niños preescolares dependen de otros para todos los aspectos de su atención. Para las familias (sobre todo padres y madres) de los niños preescolares con DT1, sus equipos de diabetes y demás cuidadores (incluyendo personal escolar y de guardería y niñeras), el tratamiento es un desafío constante. Pese a los desafíos, es importante esforzarse para lograr la normoglucemia, ya que lo que se sabe actualmente sobre las repercusiones de la disglucemia hace que sea imperativo reducir la probabilidad de complicaciones agudas y crónicas desde el momento de la aparición de la diabetes.^{7,8} La optimización del control glucémico en los niños de este grupo etario suele requerir de estrategias de tratamiento diferentes a las utilizadas para los niños mayores y adolescentes con DT1. Estas estrategias deben tener en cuenta los niveles de desarrollo cognitivo, motriz y social de los niños preescolares, así como también el tamaño pequeño de sus cuerpos y el patrón de crecimiento.

Además de depender de terceros (a quienes en este capítulo denominamos “cuidadores”, p. ej. padres o madres) para la administración de insulina y la vigilancia de la glucosa, los niños preescolares también dependen de terceros en otros aspectos de su vida relacionados con la alimentación saludable y la actividad física. Las elecciones de estilo de vida y las preferencias establecidas durante la primera infancia proporcionan una ventana de oportunidad para arraigar hábitos saludables que podrían perpetuarse durante toda la vida del niño. Al establecer pronto las conductas positivas, es posible que se reduzca el alto riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares asociadas con la diabetes. Brindar educación y apoyo adecuados para los cambios de estilo de vida requiere que el equipo multidisciplinario de diabetes utilice un abordaje basado en la familia con el fin de asegurarse de que toda la familia cuente con el apoyo necesario para promover la salud.

La primera infancia es una etapa importante para establecer conductas salutogénicas⁹ y adaptables, y los padres y madres y los cuidadores primarios de los niños pequeños desempeñan una función importante en este proceso. Apoyar a los cuidadores en el proceso de sentirse cada vez más cómodos con el tratamiento intensivo con insulina es fundamental, lo que incluye el apoyo a la salud física y

emocional del cuidador mismo.^{10,11} También es importante enseñar a los cuidadores estrategias para ayudar al niño pequeño a convertirse en un participante activo en su propio cuidado. Los niños pequeños pueden ayudar a los cuidadores a llevar a cabo las tareas relacionadas con la diabetes, como al elegir un dedo para la vigilancia de la glucosa, un lugar para la inyección o la infusión y escoger alimentos saludables. También se recomienda a los cuidadores que digan las estrategias en voz alta para empezar a enseñar a los niños pequeños las habilidades para resolver problemas.

Hay que evaluar a menudo y promover una calidad de vida óptima relacionada con la salud en los niños preescolares con DT1, tal como se hace con cualquier niño con DT1.

Los niños menores de 7 años con DT1 constituyen una minoría de la población total de pacientes pediátricos con DT1. Los centros pequeños tendrán muy pocos pacientes de corta edad y tardarán más en adquirir experiencia en la atención de este grupo de pacientes. Es necesaria una estrecha colaboración entre los centros para optimizar la calidad de la atención para los niños preescolares con DT1.

4. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DURANTE LOS PRIMEROS AÑOS DE VIDA

Para que los niños preescolares experimenten un crecimiento y un desarrollo normales, es fundamental que permanezcan lo más cerca posible de la normoglicemia, apuntando a maximizar el tiempo de glucemia dentro del rango meta, y que reciban los nutrientes suficientes. Las dietas restrictivas o la falta de alimentos hacen que sea difícil proporcionar los nutrientes esenciales para el crecimiento y el desarrollo, por lo que deben evitarse. Este requisito de nutrición suficiente se debe, en parte, al alto requisito metabólico del cerebro durante toda la infancia.

Es fundamental controlar el peso, la altura (o la talla en menores de 24 meses, de conformidad con las recomendaciones de atención médica nacionales) y el IMC-PDS (puntuación de desviación estándar), o los percentiles, en los gráficos de crecimiento de los niños preescolares con DT1 al menos cada tres meses. Cuando se usa telemedicina, es importante tener acceso a datos válidos medidos por profesionales de la salud en cuanto a la altura o talla y al peso como mínimo cada tres meses.

5. EL CEREBRO Y EL DESARROLLO COGNITIVO EN LOS NIÑOS CON DT1 DE APARICIÓN TEMPRANA

Son múltiples los factores de riesgo que se asocian con un posible desarrollo cognitivo y de motricidad fina subóptimo en los niños y adolescentes con DT1. Estos factores incluyen la aparición temprana de la enfermedad (en general definida como <5 años de edad),¹³ la duración de la enfermedad, los antecedentes de cetoacidosis moderada a grave (incluyendo el momento del diagnóstico),¹⁴ la hipoglucemia grave (incluyendo convulsiones o pérdida de conocimiento)¹⁵ y la exposición acumulativa a la hiperglucemia.¹⁶

Un metaanálisis mostró que el riesgo de un trastorno cognitivo es mayor en los niños con diabetes de aparición temprana, y el efecto es detectable luego de una duración promedio de la diabetes de unos 6 años. La magnitud promedio del efecto es moderada, pero podría no ser lo suficientemente grande como para afectar el rendimiento escolar.⁸ Los profesionales médicos deben preocuparse por la cetoacidosis diabética (CAD) y por la hipoglucemia e hiperglucemia graves, ya que todas perjudican la salud del preescolar.⁷

Durante los años de la primera infancia y la etapa preescolar, el cerebro es sumamente sensible a las perturbaciones metabólicas. Se han identificado posibles anomalías, en particular las que afectan a la sustancia blanca, en múltiples estudios de imágenes de cerebros jóvenes expuestos a niveles glucémicos extremos, tal como ocurre en la DT1.¹⁷⁻¹⁹ Los mecanismos por los cuales el desarrollo temprano del cerebro resulta afectado por la DT1 todavía no se entienden con claridad. La exposición a largo plazo a la hiperglucemia, así como también a la hipoglucemia (en especial con convulsiones), y el estrés oxidativo causado por la variabilidad glucémica son posibles factores contribuyentes. Tanto la duración como la edad de aparición de la diabetes parecen tener roles fundamentales. Por ejemplo, las condiciones metabólicas tales como la hiperglucemia y la cetoacidosis en el momento del diagnóstico pueden hacer que el cerebro esté más vulnerable a posteriores agresiones metabólicas.^{7,8,20}

Los metaanálisis existentes reportan disminuciones en los ámbitos de coeficiente intelectual (CI, y en particular el CI verbal), el funcionamiento ejecutivo (atención, memoria funcional e inhibición de respuestas), memoria diferida (recuerdos episódicos) y velocidad de procesamiento (con papel y lápiz) entre los niños con DT1 en comparación con los niños de edades similares sin diabetes, aunque estas diferencias, en general, no se reportan hasta que se hacen estudios a los niños más adelante durante su infancia.¹³ Es posible que la exposición crónica a distintos aspectos de la disglucemia sea acumulativa, y que los cambios cerebrales y cognitivos queden en evidencia solo tras el paso del tiempo o que los niños necesiten alcanzar determinado nivel de madurez cognitiva para que las diferencias se tornen medibles.⁷

El control glucémico óptimo dará a los niños pequeños con DT1 la mejor oportunidad de concentrarse, participar y aprender mientras estén en el centro preescolar y en la escuela. Los profesionales de la salud pueden ayudar mejor a los niños a evitar cualquier impacto de la DT1 en el funcionamiento cotidiano mitigando la exposición prolongada a la hiperglucemia y asegurándose de identificar pronto y brindar intervenciones ante los problemas académicos, cognitivos o motrices. Para leer más, este tema se aborda de manera integral en el Capítulo 15 de las Guías de la ISPAD 2022 sobre atención psicológica de niños y adolescentes con DT1.

6. OBJETIVOS GLUCÉMICOS EN LOS NIÑOS PREESCOLARES CON DIABETES TIPO 1

El control glucémico optimizado para niños preescolares con DT1 es fundamental para su futuro, tanto respecto a complicaciones agudas como a largo plazo,² al igual que para su neurocognición, su estructura

cerebral⁷ y la calidad de vida relacionada con la salud (CdVRS).

El Capítulo 8 de las Guías de Práctica Clínica de la ISPAD 2022 sobre objetivos de control glucémico tiene objetivos glucémicos recomendados para la hemoglobina A1C (HbA1c <7.0 %, <53 mmol/mol). Este objetivo se aplica a todos los grupos etarios pediátricos. Los niños menores de 7 años con acceso a atención de la diabetes de alta calidad, lo que incluye la tecnología moderna, pueden lograr una HbA1c de 6.5 % (48 mmol/mol) o más baja sin mucho riesgo de hipoglucemia.^{21,22}

Optimizar la glucemia es importante en los niños de edad preescolar diagnosticados con DT1 debido a su mayor riesgo de sufrir complicaciones de la diabetes y muerte prematura que las personas diagnosticadas con diabetes más adelante en su vida.¹ También hay evidencia de que la hiperglucemia durante la infancia aumenta el riesgo de complicaciones a largo plazo, aún si se logran mejoras sustanciales más adelante durante el principio de la vida adulta.²³ Esta evidencia resalta las guías del Instituto Nacional de Excelencia Clínica (*National Institute of Clinical Excellence, NICE*), que fomentan un objetivo de HbA1c ≤6.5 % (≤48 mmol/mol)²⁴ y podría generar urgencia en todas las guías para esforzarse por alcanzar niveles de HbA1c tan bajos como sea posible en forma segura, para que los niños en edad preescolar reduzcan el riesgo de complicaciones de la DT1 a largo plazo. Es importante que el equipo de diabetes y la familia compartan los mismos objetivos glucémicos; por consiguiente, deben fijarse y evaluarse en colaboración con la familia del niño. Del mismo modo, los objetivos glucémicos deben comunicarse a los demás cuidadores (p. ej. en el centro preescolar) para guiar el tratamiento del niño. Desde el principio, es importante que todo el equipo de diabetes comunique que es posible alcanzar un nivel en torno a la normoglucemia a través de la educación en diabetes y de objetivos glucémicos fijados con claridad.^{4,6}

Un estudio de VCG en niños saludables de entre 2 y 8 años mostró que la glucosa se encuentra en el rango de 4-7.8 mmol/l (72-140 mg/dl) el 89 % del día.²⁵ Una meta de tratamiento razonable después del período inicial de remisión en los niños menores de 7 años tratados con insulina puede ser >50 % del tiempo en el objetivo (TEO) en 3.9-7.8 mmol/l (70-140 mg/dl) o >70 % del tiempo en el rango (TER) en 3.9-10 mmol/l (70-180 mg/dl). Poco después del diagnóstico, durante el período de remisión, es preferible tener un TEO y un TER más altos.

Es importante que tanto el equipo de diabetes como las familias de los niños pequeños se expresen de forma de explicarle al niño que un valor de glucosa puede ser alto, bajo o estar en el rango, y que el nivel de glucosa nunca es “bueno” o “malo”. El conocer el valor de la glucosa a menudo requiere que se tomen medidas, pero nunca justifica que haya culpas o castigos. En vez de preguntar al niño: *Tienes alta la glucosa, ¿qué hiciste? o ¿qué comiste?*, lo que puede implicar que el niño hizo algo mal, los cuidadores deben aprender a “pensar en voz alta” e involucrar incluso a los niños más pequeños en la resolución del problema (p. ej.: *“La glucosa está alta. ¿Qué hay que hacer cuando la glucosa está alta? El ejercicio y la insulina pueden ayudar. Esta vez, vas a tomar insulina”*). Este proceso puede empezar mucho antes de que el niño tenga un lenguaje verbal expresivo, ya que el desarrollo del lenguaje receptivo del niño comienza a temprana edad. Esto quiere decir que la presentación del proceso de resolución

de problemas relacionados con la diabetes se incorpora al desarrollo integral del niño desde el diagnóstico. Es importante ser proactivo al hablar sobre los datos de glucosa y la resolución de problemas en la clínica, y analizar junto a los cuidadores ejemplos positivos, en vez de tan solo reaccionar a las fluctuaciones de glucosa.

7. INSULINOTERAPIA EN LOS NIÑOS PREESCOLARES

Las guías del tratamiento con insulina para niños preescolares son, en esencia, similares a las de los niños y adolescentes mayores, con ciertos aspectos que dependen de la edad que hay que tener en cuenta. El tratamiento con insulina siempre debe estar personalizado para cada niño y planearse en coordinación con sus cuidadores. La aprobación de los análogos de la insulina para distintos grupos etarios está regulada por las autoridades. Ver el Capítulo 9 de las Guías de Práctica Clínica de la ISPAD 2022 sobre el tratamiento con Insulina para leer más acerca del uso pediátrico de la insulina y de los análogos de insulina. A nivel mundial, la mayoría de los niños preescolares con diabetes usan inyecciones de insulina para manejar su diabetes.

Las bombas de insulina ofrecen más flexibilidad para la dosificación de la insulina y un mejor medio para administrar dosis muy pequeñas y precisas de insulina que las inyecciones, por lo que se consideran el método preferido de administración de insulina en los bebés, niños menores de 3 años y niños preescolares. En el caso de los niños preescolares, hay que elegir una bomba sumamente precisa en la administración de índices basales muy pequeños. Si el tratamiento con bomba no está disponible o no es asequible, se pueden utilizar múltiples inyecciones diarias (MID), teniendo en cuenta la posible colocación de un puerto de inyección para reducir la cantidad de pinchazos.

Al evaluar la relación entre costo y eficacia y la asequibilidad de las bombas de insulina, es preciso tener en cuenta las cuestiones psicosociales, como la calidad de vida y la angustia específicamente provocada por la diabetes —tanto del niño como de los cuidadores—, y los aspectos metabólicos.

Si bien se recomienda el uso de bombas de insulina, el tratamiento con inyecciones se utiliza en varios centros para los niños preescolares con DT1, en especial en las siguientes situaciones:

- Cuando el tratamiento con bomba de insulina no está disponible o no es asequible.
- Cuando los niños que usaban bombas sufrieron fallos de la bomba o “reacciones cutáneas” difíciles de tratar debidamente.
- Cuando el equipo de diabetes local no tiene experiencia en el uso de bombas en este grupo etario. De ser así, es preciso asesorarse en un centro con más experiencia para brindar al niño el tratamiento con bomba y optimizar la calidad de la atención.

Por motivos de seguridad, todos los cuidadores primarios de niños muy pequeños tratados con una bomba de insulina deben tener habilidades prácticas para el tratamiento con inyecciones de insulina en el caso de que haya problemas técnicos con la bomba.

El dolor y el miedo asociados con la administración de insulina

se pueden reducir a través del uso de estrategias conductuales (como distracciones o respiraciones profundas).²⁶ El uso de sondas subcutáneas, como Insuflon (Unomedical, Lejre, Dinamarca) o I-port (Medtronic MiniMed, Northbridge CA, Estados Unidos), y su cambio cada tres días pueden ser de ayuda.²⁷ Se puede aplicar lidocaína tópica antes de introducir puertos subcutáneos para infusión o inyecciones de insulina.

7.1 Dosificación de la insulina

Los niños preescolares con control glucémico óptimo suelen necesitar menos insulina basada en su peso que los niños mayores. Se ha reportado que la dosis total de insulina para niños preescolares con DT1 bien controlada es de 0.4 a 0.8 U/kg/d (0.6 U/kg/d en promedio) luego de la fase de remisión.²⁸ Los niños preescolares tienen necesidades más variadas de insulina día a día que los niños mayores.²⁹ La sensibilidad a la insulina varía tanto con las actividades adecuadas para la edad como con las siestas adecuadas para la edad. Los niños preescolares podrían necesitar más insulina durante las siestas diurnas.

7.2 Insulina basal

Al usar inyecciones para el tratamiento con insulina, hay que tener en cuenta el patrón diurno sin igual de requisitos de insulina en los niños preescolares para diseñar un esquema de dosificación basal personalizado.³⁰⁻³³ El requisito de insulina bajo y la tendencia a niveles de glucosa bajos suelen ser más evidentes durante la noche, y en especial entre las 3 y las 6 a. m. Los niños preescolares suelen necesitar mucha más insulina a última hora de la noche, entre las 9 p. m. y la medianoche, y las necesidades de insulina durante la noche varían de una noche a otra.²⁹ Esto crea patrones típicos al diseñar los planes de dosificación de insulina basal. Si se usan análogos basales, hay que tener en cuenta su perfil de acción en relación con los requisitos de insulina.

El bajo peso, y por ende la dosis total de insulina, requiere de consideración especial cuando se usan bombas de insulina y preparaciones de insulina disponibles en el mercado, en particular en los niños que pesen menos de 5-10 kg. A veces, las dosis muy pequeñas requieren de una dilución de insulina U100, o de un índice basal intermitente de 0 U/h durante períodos limitados, por ejemplo cada dos horas durante la noche.^{34,35} Estos abordajes pueden ayudar a satisfacer las necesidades de tratamiento con insulina del niño pequeño y deben analizarse atentamente (con las ventajas y desventajas) con los cuidadores primarios para que estén informados sobre los beneficios y los riesgos de la estrategia escogida. La insulina siempre debe recetarse y documentarse en unidades normales para evitar confusiones riesgosas respecto a la dosificación de insulina, en especial si el niño que usa insulina diluida tiene que ser hospitalizado. Toda bomba que contenga insulina diluida deberá estar etiquetada con la información sobre la concentración de insulina que contiene en el momento.

Un régimen de insulina basal-bolo ajustado según las comidas (administrado mediante inyecciones o con bomba) requiere que la administración de insulina basal esté bien definida por los cuidadores, de conformidad con la sensibilidad actual a la insulina del niño. Los niños preescolares tienen una mayor variación en las necesidades de

insulina día a día que los niños mayores.²⁹ La sensibilidad a la insulina puede aumentar después de días muy activos, como los días de playa o en la nieve, o después de un día jugando con amigos. El índice de insulina de liberación prolongada o basal para toda la noche podrá entonces reducirse entre 10 % y 30 %. La sensibilidad a la insulina puede reducirse notoriamente (mayor resistencia a la insulina), por ejemplo durante cuadros de fiebre, en los que probablemente sea necesario aumentar la insulina de liberación prolongada o el índice basal entre un 20 % y un 100 %, según los niveles de glucosa. En estas circunstancias, hay que controlar atentamente los niveles de glucosa, y los cuidadores deben tener acceso constante (las 24 horas del día, los 365 días del año) al apoyo del equipo de diabetes.

7.3 Dosificación de bolos

Un régimen de glucosa e insulina basal-bolo ajustado según las comidas (administrado por inyecciones o bomba) se puede adaptar a las actividades diarias del preescolar y es el tipo de tratamiento con insulina de preferencia. La dosificación de insulina dos veces por día en este grupo etario no ofrece la flexibilidad necesaria para adaptar las dosis a las distintas situaciones de la vida cotidiana y requiere de un patrón estricto de comidas que coincidan con los picos de insulina, lo que constituye un desafío en este grupo etario y se asocia con malos resultados glucémicos.^{36,37} En los entornos con recursos limitados o cuando hay graves carencias socioeconómicas, lo que incluye problemas con la disponibilidad y la administración de insulina, a veces la única opción es administrar insulina NPH por la mañana junto con insulina de acción rápida en el momento de la primera comida del día para proporcionar algo de insulina para las comidas del día. No obstante, este régimen debe evitarse si fuera posible.

Los niños preescolares suelen necesitar dosis de bolos proporcionalmente más grandes que los niños mayores, las que a menudo constituyen entre el 60 % y el 80 % del total de dosis diaria de insulina (TDD). La regla del 500 que suele usarse ($500/\text{TDD} = \text{cantidad de gramos de carbohidratos [CHO] cubiertos por 1 U de insulina}$) para el cálculo de los bolos, según se detalla en el Capítulo 9 de las Guías de Práctica Clínica de la ISPAD 2022 sobre el tratamiento con insulina, rara vez se adapta a los niños más pequeños, ya que a menudo subestima la dosis de insulina.³⁸ Se puede usar una regla del 330 o del 250 (se administra 50-100 % más insulina) en vez de la del 500. Para evaluar y personalizar mejor la dosificación de insulina del niño, es necesario observar reiteradamente y calcular la proporción adecuada entre insulina y CHO a partir de las comidas de la vida real.

La necesidad de insulina a la hora del desayuno suele ser muy grande, y se puede considerar usar $150/\text{TDD}$ en el cálculo y luego evaluar y calcular a partir de comidas de la vida real, como anteriormente. En el desayuno, los niños preescolares suelen tener cierto grado de resistencia a la insulina, y es común que tengan un pico marcado de glucosa después del desayuno pese a una dosis de insulina adecuada administrada antes de la comida. Se puede leer más sobre el tema en el Capítulo 10 de las Guías de la ISPAD 2022 sobre manejo nutricional en niños y adolescentes con diabetes. Aumentar demasiado la dosis de insulina (proporción menor entre insulina y CHO) puede aumentar el riesgo de hipoglucemia antes del almuerzo. En esta situación, podría ser útil administrar la insulina prandial de 10

a 20 minutos antes del desayuno, reducir la cantidad de carbohidratos si fuera alta y cambiar el tipo de carbohidratos a uno con menor índice glucémico (IG). La necesidad de una dosis de insulina en bolo grande para cubrir el desayuno podría requerir un índice basal muy bajo durante las siguientes 3 horas.

El menor requisito de insulina entre las 3 y las 6 a. m. y el mayor requisito de insulina entre las 9 p. m. y la medianoche pueden afectar la sensibilidad individual a la insulina o el factor de corrección para el tratamiento de la hiperglucemia. A menudo hay que ajustar el cálculo habitual de 100/TDD para mmol/l (o 1800 para mg/dl) para administrar dosis de corrección más pequeñas durante las últimas horas de la noche o temprano por la mañana y dosis más grandes por la tarde.

La hora del bolo prandial es importante, independientemente del modo de administración de insulina (bomba o MID). Es preferible el bolo de insulina preprandial administrado 15 minutos antes de la comida a la insulina administrada durante o después de la comida, y se debe recomendar como rutina para todos los niños menores de 3 años y los niños preescolares, incluidos los comensales más impredecibles, y al usar fórmulas de insulina diseñadas para una asimilación más rápida (Faster Aspart).³⁹ También es importante en sistemas en lazo cerrado híbrido (ver a continuación).

Dadas las dificultades para prever la ingestión de carbohidratos en los niños muy pequeños, si fuera necesario se puede dividir la dosis con una bomba de insulina: una parte de la dosis de insulina se administra antes de la comida y el resto durante la comida cuando la ingestión es errática o cuando se ofrecen alimentos nuevos. Otra posibilidad con una bomba es usar un bolo de combinación (también llamado combo o bolo de doble onda), es decir, parte del bolo se administra durante la comida y el resto en un lapso de 20 a 40 minutos. Si el niño deja de comer antes de terminar la comida, se puede cancelar el resto del bolo.

Por lo general, las pequeñas imprecisiones en los cálculos de hasta 5 a 7 g de CHO no son problemáticas. Las imprecisiones más grandes podrían resultar en hipoglucemia o hiperglucemia 2 o 3 horas después de comer, pero no inmediatamente. Estas se pueden prever y tratar con CHO adicionales o una pequeña dosis de corrección de insulina por lo menos 2 horas después de la comida.

Cuando se administran dosis de bolos relativamente grandes, hay que recordar que interactúan con la necesidad de insulina basal en las horas posteriores. Por consiguiente, el índice basal total puede ser relativamente bajo, entre el 20 % y el 40 % del TDD. En los niños preescolares, se suele estimar que el efecto de un bolo subcutáneo de análogo de insulina de acción rápida (lispro, aspart o glulisina) dura solo de 2 a 3 horas (tiempo activo de la insulina en las bombas).³⁸

Cuando se usan MID con controles frecuentes de glucosa en sangre y dosificación de insulina ajustada según las comidas, una estrategia posible es administrar un análogo de insulina de acción rápida para todas las comidas, salvo para la última comida del día, cuando se puede usar insulina regular de liberación a corto plazo para mejorar el aumento de glucosa en sangre antes de la medianoche. Parte de la dosis se puede administrar como insulina análoga de acción rápida; las insulinas se pueden mezclar en una jeringa o administrarse como inyecciones separadas (si se usara una ayuda para la inyección).

8. ASPECTOS PRÁCTICOS SOBRE EL USO DE BOMBAS DE INSULINA CON Y SIN VCG EN LOS NIÑOS PREESCOLARES

Durante los últimos años, el tamaño de las bombas se ha reducido, las bombas pueden administrar dosis más pequeñas y los dispositivos de VCG se han vuelto más precisos y están más ampliamente disponibles en el mercado; todo lo cual hace que estos tratamientos sean aceptables para los niños preescolares. La seguridad del uso de bombas de insulina y de VCG en esta población parece ser similar a la observada en otros grupos etarios.

Aun así, la frecuencia de uso de la bomba de insulina y de la VCG varía según cada centro.⁴⁰ Es necesario explorar los obstáculos para el uso de estas opciones de tratamiento en los niños preescolares y adaptar mejor los sistemas a este grupo de pacientes.

Para la infusión subcutánea de insulina en los niños preescolares, es posible usar catéteres flexibles o catéteres de acero. Ambos tienen ventajas y desventajas. Entre las cosas a tener en cuenta se incluyen el riesgo de dolor, el riesgo de quiebre o pliegues, la cantidad de puntos adhesivos, la técnica de inserción y las reacciones cutáneas. Hay que volver a evaluar la elección del juego de infusión durante la infancia, a medida que el niño crezca y cambie la distribución de la grasa subcutánea.

Hay pocos datos sobre las consideraciones especiales respecto al cuidado de la piel en los niños preescolares con DT1, pero los problemas cutáneos relacionados con la VCG parecen ser muy frecuentes en usuarios muy jóvenes.⁴¹ En general, las recomendaciones del uso de sitios (incluida la selección, la preparación y la rotación del sitio) son similares a las de los niños mayores. Muchos niños preescolares reciben inyecciones de insulina y se les introducen juegos de infusión y sensores de VCG en las nalgas, una zona que suele estar cubierta por un pañal. También es común usar el abdomen, la parte superior del brazo y la parte superior del muslo. En el caso de niños menores de 6 años con bomba de insulina, los índices de cicatrización y lipohipertrofia son altos, pero no difieren de los de los niños mayores.⁴¹

8.1 Sistemas en lazo cerrado híbrido con administración automática de insulina en niños preescolares con DT1

Si bien las bombas de insulina en lazo cerrado híbrido (LCH) con administración automática de insulina (AAI) actualmente se usan bastante en los niños mayores con DT1, en los últimos años su uso en bebés, niños menores de 3 años y niños preescolares se ha limitado en gran parte a los ensayos clínicos.²⁹ En particular, la evidencia de los ensayos clínicos sugiere que el LCH con AAI puede aumentar el TER, en especial durante la noche, en los niños muy pequeños.⁴² El LCH con AAI puede reducir la carga que implica para los padres y madres gestionar la atención relacionada con la diabetes, así como también reducir las percepciones del estrés de la crianza.⁴³ Será importante que haya sistemas certificados con esta tecnología disponibles para los niños menores de siete años, personalizando los algoritmos a las necesidades específicas de la edad de este grupo de pacientes, y desarrollar más experiencia clínica y de investigación usando esta modalidad de tratamiento en los niños preescolares. Los desafíos específicos de la edad que hay que abordar en los sistemas automatizados incluyen

las pequeñas dosis de insulina que se necesitan, que suelen ser de menos de 10 U por día,⁴⁴ las grandes diferencias en las necesidades fisiológicas de insulina en los distintos momentos del día, la variación considerable de la necesidad de insulina día a día y cuestiones de seguridad para evitar la dosificación accidental de insulina.

Cuando se implementa por primera vez un sistema con LCH, puede que sea necesario que los equipos de diabetes y los cuidadores de niños pequeños tengan que “volver a aprender” ciertas cosas. Deben evitar la dosificación tardía de bolos para los carbohidratos, lo que en los sistemas automatizados genera aumentos “basales” debido al algoritmo cuando la glucosa aumenta sin que esté cargada la insulina adecuada. Un bolo tardío posterior para cubrir la ingestión de carbohidratos, combinado con el aumento “basal”, podría provocar una hipoglucemia. Además, si se suspende la insulina basal por una hipoglucemia inminente, la cantidad de carbohidratos necesaria para tratar la hipoglucemia podría ser menor de lo que se suele necesitar en un tratamiento con bomba estándar. La necesidad de confiar en la capacidad del sistema de corregir las fluctuaciones glucémicas es un desafío nuevo para los cuidadores.

Dado que algunos centros de diabetes emplean tecnologías avanzadas para los pacientes desde el momento del diagnóstico, el personal de salud a veces se encuentra con familias de niños pequeños con DT1 que nunca antes utilizaron otras modalidades de tratamiento con insulina. No obstante, por cuestiones de seguridad, todas las familias deben contar con el equipamiento, la experiencia y la habilidad para administrar inyecciones de insulina y hacer controles de glucosa en sangre capilar (“pinchazo en el dedo”) en caso de que haya problemas técnicos con los dispositivos o los algoritmos.

9. ASPECTOS PRÁCTICOS DEL USO DE MÚLTIPLES INYECCIONES DIARIAS DE INSULINA EN LOS NIÑOS PREESCOLARES

Cuando una bomba de insulina no es asequible o no está disponible, el tratamiento con MID es un tratamiento que se puede usar en forma segura y eficaz.

La dosificación de insulina de alta precisión ajustada por recuento de carbohidratos es difícil cuando se usan plumas de insulina o jeringas llenas con insulina U100. Hay que usar jeringas marcadas de a ½ unidad y plumas con incrementos de dosis de por lo menos ½ unidad. Diluir insulina a 10 U/ml aumenta la posibilidad de administrar dosis en pequeños pasos y ajustar la dosificación de insulina según la ingestión de carbohidratos prevista y los niveles actuales de glucosa.

La administración de insulina antes de comer es también una necesidad cuando se hace mediante inyecciones. Para administrar toda la insulina en una inyección tiene que haber un cuidador bien capacitado que calcule lo que se prevé que el niño vaya a comer. Esto es posible alentando prácticas de alimentación que hagan que sea más fácil predecir la ingestión (ver a continuación la sección Nutrición).

Una calculadora de bolos programada de manera individual (p. ej. una aplicación para teléfonos o un esquema por escrito) puede simplificar el cálculo de las dosis de bolos.

Al inyectar insulina, es importante generar una situación de calma.

La insulina se puede inyectar en las nalgas, con el niño sentado frente a frente sobre el regazo de un cuidador. Algunos niños necesitan ver lo que está sucediendo; la inyección en la zona abdominal se lo permite. También se puede usar la parte superior de los brazos y piernas para aplicar la inyección, pero existe el riesgo de que el niño mueva la extremidad, por lo que el cuidador debe cargar al niño sujetándolo y esto podría generar una experiencia de inyección desagradable.

El principal desafío para muchos cuidadores de niños menores de 3 años y niños preescolares tratados con MID es cómo manejar la situación complicada de hacer muchas cosas casi simultáneamente: cocinar, calcular la dosis de insulina, inyectar al niño y luego cambiar el foco de atención a comer juntos en familia. En esta situación compleja, la cooperación entre dos cuidadores suele ser una necesidad.

10. VIGILANCIA DE LA GLUCOSA

En este capítulo, los valores de glucemia (CPGS) son los valores de glucosa medidos en control con sangre capilar (“pinchazo en el dedo” y “control de la glucemia”), si bien los medidores suelen mostrar concentraciones de glucosa en plasma. Como la glucosa en plasma es 11 % más alta que la glucosa en sangre entera, esta expresión se utiliza cuando se mencionan los números exactos. La expresión “valor de glucosa” refiere al valor de glucosa obtenido de una vigilancia constante de la glucosa (VCG) o de un control en sangre capilar. Se recomienda el uso de VCG (VCGtr o VCGei) en todos los niños menores de 7 años tratados con insulina.

10.1 Control de glucemia

Hay que enseñar a las familias a medir e interpretar los valores de glucosa en sangre capilar (CPGS). La capacidad limitada del preescolar para expresar verbalmente la información necesaria en relación con su cuidado personal aumenta la necesidad de una vigilancia de la glucosa de alta calidad y frecuencia. Es importante para el preescolar que los cuidadores puedan controlarlo de un modo que le transmita seguridad y confianza. La precisión en las situaciones de control cotidianas debe garantizarse mediante un seguimiento con el equipo de diabetes. Hay que mostrarle al niño qué es la vigilancia de la glucosa y cómo se interpreta de manera acorde con su edad y sus capacidades individuales, ya que el desarrollo del razonamiento matemático, que incluye los números y las horas, es gradual.

Si bien nunca se puede esperar que un preescolar con DT1 se encargue de su cuidado personal, la mayoría de los niños con diabetes de desarrollo típico pueden hacerse controles de glucemia y logran cierta interpretación básica cuando tienen alrededor de 7 años. No obstante, esto siempre debe estar supervisado por un cuidador.

Hay consejos generales sobre el monitoreo del CPGS en las Guías de la ISPAD sobre vigilancia de la glucosa. En los niños menores de 7 años, la frecuencia de control recomendada de 4 a 6 veces por día rara vez es suficiente para lograr los niveles de glucosa y HbA1c objetivos. Una gran parte del tiempo transcurre fuera del rango de objetivo glucémico.⁴⁵ Incluso con un monitoreo más frecuente, de entre 7 o 10 controles diarios, es común que los niños preescolares tratados con insulina tengan eventos de hipoglucemia e hiperglucemia que no se detectan.⁴⁶

Muchos equipos de diabetes recomiendan el CPGS por la noche, y muchas familias con niños preescolares con DT1 lo hacen.⁴⁷ Los niños preescolares con diabetes pueden pasar mucho tiempo en el rango hipoglucémico sin que se detecte^{37,48}, pese al CPGS nocturno.⁴⁶ Hay que interrumpir las actividades normales del niño para medir un valor de glucemia durante el día.

Por consiguiente, confiar en el CPGS como única forma de monitoreo de glucosa presenta varias limitaciones pero es una herramienta que todos los cuidadores de niños preescolares con DT1 deben dominar.

10.2 Vigilancia constante de la glucosa

La VCG proporciona un modo eficaz de monitoreo para los niveles de glucosa bajos y altos. Los informes cualitativos de los cuidadores sugieren que la VCG puede promover la sensación de seguridad, disminuir la preocupación y aumentar la comodidad con otros cuidadores cuando se usa como parte del monitoreo remoto.⁴⁹ Cuando esté disponible y sea asequible, la VCG debe usarse como una herramienta para ajustar la dosis de insulina. Con el uso de sistemas más nuevos, la VCG en tiempo real se usa mucho y en forma sostenida en los niños pequeños con DT1 y reduce significativamente la hipoglucemia.⁵⁰ Se observó una menor variabilidad glucémica en el uso en la vida real de la VCG en una cohorte multinacional de niños pequeños (Dovc). El personal de salud debe asesorar a los cuidadores para que los desafíos relacionados con la VCG se reduzcan; estos pueden incluir el dolor de la inserción, las alarmas perturbadoras, las zonas limitadas donde se puede colocar un sensor, problemas con la piel y los adhesivos y sobrecarga de datos. El personal de salud cumple un rol importante en la educación de familias de niños pequeños sobre tecnología para la diabetes, incluyendo VCG, y deben ayudar a las familias a establecer expectativas realistas en cuanto a los beneficios y desafíos del uso de la VCG.⁵¹

La capacidad de algunos dispositivos de VCG para transmitir valores de glucosa en forma remota a un teléfono puede ser un beneficio para los cuidadores que confían a terceros el cuidado de su hijo, por ejemplo, en la guardería o en el centro preescolar.⁵²

11. NECESIDADES ALIMENTARIAS DEL NIÑO PREESCOLAR CON DT1

Se necesita una alimentación óptima para proporcionar energía y nutrientes suficientes para satisfacer las necesidades rápidamente cambiantes de los niños en esta etapa de la vida. En relación con su peso corporal, los requisitos de nutrientes y energía de los niños son mayores en el entorno de los 4-5 años, luego de lo cual su ritmo de crecimiento se ralentiza y las necesidades de nutrientes disminuyen en relación con su tamaño corporal.⁵³

Hay que fomentar la lactancia materna para todos los bebés,⁵⁴ incluidos los bebés con diabetes. Cuando el bebé llega a los 4-6 meses de edad, hay que ofrecerle alimentos complementarios, preferentemente ricos en hierro. Si la lactancia materna no fuera posible, hay que administrar una fórmula para bebés fortificada con hierro como leche principal hasta los 12 meses de edad.

Tener una rutina en cuanto a la lactancia materna o la alimentación con fórmula es importante para los bebés con diabetes, ya que esto permite interpretar correctamente los niveles de glucosa y los ajustes de insulina basal y en bolo. Esto puede implicar instancias de alimentación (de aproximadamente 150-240 ml) cada 3 o 4 horas durante el día, con sólidos complementarios. Se desalienta la lactancia materna continua, o a cada hora, ya que esto hace muy difícil la dosificación de insulina, mientras que la administración de bolos cada 3 o 4 horas durante el día funciona de manera práctica. La leche materna tiene aproximadamente 7.4 g de CHO por cada 100 ml, por lo que los bebés de 6 meses de edad en adelante podrán recibir bolos antes de alimentarse para al menos 5-7 g de CHO y, en los bebés más grandes (>9 meses) de 15 g de CHO.

Las recomendaciones alimentarias se basan en los principios de alimentación saludable adecuados para todos los niños preescolares, con el objetivo de establecer rutinas para la hora de comer basadas en la familia, que promuevan el control glucémico y reduzcan los factores de riesgo cardiovascular. El recuento de carbohidratos es importante para permitir la coincidencia entre la dosis de insulina y la ingestión de carbohidratos en regímenes de insulina intensivos, y hay que enseñar a las familias cómo hacerlo al principio de la diabetes (ver el Capítulo 10 sobre nutrición). El asesoramiento nutricional debe ser personalizado y estar adaptado a las tradiciones culturales y familiares.

Un dietista especialista en diabetes pediátrica debe ofrecer educación, monitoreo y apoyo de forma regular durante los años de la etapa preescolar, ya que los cuidadores de niños preescolares con diabetes manifiestan que las horas de comer son uno de los factores más complicados del cuidado del niño.⁵⁵ Los niños preescolares necesitan revisiones alimentarias más frecuentes que los niños mayores, y se sugiere repetir las evaluaciones al menos dos veces por año hasta los 6 años de edad (ver el Capítulo 10 de las Guías de Práctica Clínica de la ISPAD 2022 sobre manejo nutricional en niños y adolescentes con diabetes). Es importante proporcionar a los cuidadores orientación sobre las cantidades adecuadas de comida según cada edad, incluyendo cantidades mínimas y máximas de carbohidratos, en particular porque la ingestión de alimentos podría reducirse durante el segundo año de vida y luego de un nuevo aumento de peso tras un diagnóstico de DT1.²¹

Existe un acuerdo internacional respecto a que no hay que restringir los carbohidratos a los niños con DT1, ya que esto podría causar efectos perjudiciales en el crecimiento y el desarrollo general.^{56,57} Hay que tener cuidado al impartir educación alimentaria para que los métodos de cuantificación de carbohidratos no aumenten el consumo de grasas saturadas o grasas trans. Si bien los cuidadores tal vez prefieran refrigerios con alto contenido de grasa para evitar que los niveles de glucosa resulten afectados, no hay que alentar esto ya que aportaría calorías innecesarias, se consumirían grasas poco saludables y afectaría en forma negativa a la calidad de la alimentación. Los estudios sugieren que la regularidad de la alimentación de los niños⁵⁸ y las comidas balanceadas que contengan proteína, grasa y carbohidratos⁵⁹ podrían ser métodos útiles para reducir la variación glucémica posprandial.

Los niños preescolares con DT1 deben consumir una dieta que haga énfasis en las verduras, las frutas, el pan y los cereales integrales,

los productos lácteos y los tipos y cantidades adecuadas de grasa. Las dietas con bajo contenido de grasa no son adecuadas para los niños menores de 2 años de edad. Las opciones de índice glucémico (IG) más bajo se pueden ir presentando como sustitutos de opciones de alimentos con IG más alto. La deficiencia de hierro puede ser algo preocupante en este grupo etario; el consumo adecuado de carne magra o alternativas es importante, y no debe pasarse por alto debido al mayor foco puesto sobre los carbohidratos.

A continuación se muestra una guía para la distribución de macronutrientes en la ingestión total diaria de energía para los niños preescolares. No obstante, esto debe basarse en una evaluación personalizada y relacionada con el patrón de alimentación de la familia antes del diagnóstico de diabetes del niño y con las variaciones del apetito del niño día a día.

Carbohidratos: 40 a 50 % de energía (E). Ingestión promedio 110-140 g/d en niños de 1 a 5 años, 200 g/d en niños de 6 a 10 años.⁵⁶

Proteínas: 15 a 20 % E (que disminuye con la edad de alrededor de 1.5 g/kg de peso corporal/día en los bebés de 6 meses a 1 g/kg de peso corporal/día en los niños preescolares)

Grasa: 30 a 35 % E (menos de 10 % E de grasa saturada, menos de 10 % E de grasa poliinsaturada y más de 10 % E de grasa monoinsaturada). Los bebés de menos de 12 meses pueden ingerir hasta el 40 % de la energía proveniente de la grasa.

La ingestión de frutas y verduras sigue siendo de particular preocupación, y es preciso hablar de formas de incorporarlas en la dieta de toda la familia, incluido el niño preescolar.^{58,60} Los ejemplos de recomendaciones de Australia, Estados Unidos y los países nórdicos se expresan de distintas maneras pero coinciden en el contenido: 180 g de verdura (2 porciones y ½) y 150 g de fruta (1 porción) por día a partir de los 2 años de edad, o 1 porción y ½ de frutas y verduras por día cuando tienen entre 1 y 3 años. Se recomienda consumir 400 g de frutas/verduras por día a partir de los 4 años de edad.

La calidad de la alimentación de los niños preescolares con diabetes es similar o peor a la de sus pares sin diabetes.⁶¹ Los niños preescolares con DT1 consumen menos fruta y verdura e ingieren más grasas saturadas que sus pares⁶² y que lo recomendado.^{63,64} Esto puede aumentar el riesgo de futuras enfermedades cardiovasculares. Los hábitos alimentarios de los niños pequeños influyen en las elecciones de alimentación más adelante en la vida,⁶⁵ por lo que es necesaria una intervención temprana que se ocupe de un aumento del consumo de frutas y verduras y una disminución del consumo de grasas saturadas. Resulta útil explicar a los cuidadores que los niños pequeños con o sin diabetes podrían necesitar hasta 10 exposiciones a un alimento nuevo antes de aceptarlo,⁶⁶ y educarlos sobre cómo hacer los ajustes adecuados a la dosificación de insulina preprandial o cómo planificar las comidas (p. ej. combinar un alimento nuevo con otro que ya resulte familiar) para evitar la dosificación durante o después de la comida. También puede ser útil recordar a los cuidadores que los errores de cálculo del contenido de carbohidratos <5 g raramente afectan los niveles de glucosa posprandial.

Hay más niños con DT1 y sobrepeso o mayor índice de masa corporal en comparación con los niños de la población general,^{22,63,67,68} y esto resulta más pronunciado en los niños más pequeños (<6 años).^{69,70} Es importante trazar la gráfica de crecimiento, incluyendo

las evaluaciones de peso en relación con la talla o altura en intervalos de al menos 3 meses, para identificar un aumento excesivo de peso, a fin de empezar las intervenciones que involucren a toda la familia. Los riesgos asociados con la diabetes por ingestión excesiva de calorías como tratamiento de la hipoglucemia o la alimentación excesiva antes de acostarse por el miedo del padre y la madre a la hipoglucemia tendrán que explorarse si el niño presenta sobrepeso u obesidad. Se ha recomendado fomentar la participación en las comidas familiares para promover la calidad de la dieta y la interacción social.

Hay que fomentar el consumo de alimentos que se puedan comer con la mano, para que el niño coma solo, y se desalienta volver a ofrecer un biberón como método sencillo de ingestión de carbohidratos. Los biberones pueden provocar un consumo excesivo de líquidos, aumentando la ingestión de carbohidratos y poniendo en riesgo otros nutrientes.

12. ESTABLECIMIENTO DE CONDUCTAS ALIMENTARIAS POSITIVAS Y RUTINAS PARA LA HORA DE COMER

Establecer conductas alimentarias positivas y rutinas para la hora de comer es importante para los niños preescolares con DT1 ya que estas conductas tienen un impacto sobre el control glucémico^{55,71} y sientan las bases para las prácticas de alimentación adecuadas para el resto de la vida.⁶⁵ Es importante que los cuidadores den el ejemplo de las buenas prácticas alimentarias y expongan al niño preescolar a nuevos alimentos en el contexto de las comidas familiares. Las características evolutivas de la primera infancia, que incluyen la búsqueda de independencia, las preferencias transitorias por ciertos alimentos, el apetito variable, el rechazo de los alimentos y una conducta de resistencia suelen hacer que la hora de comer sea un desafío para los cuidadores de los niños con diabetes. Los cuidadores de niños con DT1 reportan más conductas problemáticas a la hora de comer, incluyendo una mayor duración de las comidas y rechazo de alimentos más frecuente, en comparación con los grupos de control,^{68,72,73} incluso en los niños que usan bombas de insulina.⁷⁴ La investigación ha demostrado correlaciones positivas entre el cumplimiento subóptimo de la dieta y los niveles de glucosa más altos.^{55,62,74,75} El miedo a la hipoglucemia de los cuidadores, asociado con el rechazo a la comida y los patrones alimentarios impredecibles, pueden resultar en una alimentación forzada, el picoteo constante durante el día y la administración de insulina posprandial, causando períodos prolongados de hiperglucemia.

Para ayudar a una ingestión confiable de carbohidratos a la hora de comer y para minimizar el rechazo de los alimentos, se pueden ofrecer las siguientes estrategias:

- Horas estructuradas para comer.
- Eliminación de hábitos de alimentación constante, ya que estos se han asociado con peores resultados glucémicos en los niños pequeños.⁵⁸
- Refrigerios pequeños, incluyendo límites en el consumo de alimentos con bajo contenido de carbohidratos, ya que estos llenan al niño.

- Límites en el tiempo que se pasa en la mesa; para los niños pequeños, la hora de comer debe limitarse a alrededor de 20 minutos por comida.⁷⁶
- Eliminación de la alimentación forzada.
- Los miembros del equipo deben tranquilizar a los cuidadores respecto a que los episodios hipoglucémicos relacionados con el consumo inadecuado de carbohidratos suelen ser leves.

Hay que recomendar a los cuidadores que la insulina en bolo posprandial se puede convertir en un hábito establecido y reforzar la ansiedad respecto a que el niño no coma lo suficiente. El miedo a la hipoglucemia puede llevar a la administración insuficiente de bolos para las comidas, lo que resulta en la administración inadecuada de bolos a lo largo del día y la posterior hiperglucemia. La alimentación constante (picoteo) hace que sea difícil interpretar los niveles de glucosa y los ajustes de dosis de insulina. Un patrón de comidas regular, con un refrigerio pequeño entre comidas (7-15 g de carbohidratos precedidos de una dosis de insulina adecuada) puede reducir el rechazo de alimentos, ya que el niño estará más hambriento a la hora de las comidas principales. Las expectativas poco razonables respecto a la ingestión podrían resultar en un rechazo de alimentos y una posterior hipoglucemia. En general, el rechazo a la comida debe manejarse con eficacia y de un modo similar a lo que se hace en los niños menores de 3 años sin diabetes. Es importante hacer énfasis en la paciencia de los padres y madres y alentar a los cuidadores a no chantajearlos con comida.

Todos los miembros del equipo de diabetes deben proporcionar a la familia mensajes claros y coherentes respecto a los alimentos y a las conductas a la hora de comer.⁷⁷ A la hora de comer hay que eliminar las distracciones, como la televisión y los juguetes.⁶⁴ La investigación ha demostrado que las conductas problemáticas del niño se pueden reducir estableciendo reglas y consecuencias específicas para la hora de comer, y enseñando a los cuidadores estrategias conductuales para las comidas.⁷⁸ En cuanto a los pasos, el niño debe establecer una conexión positiva y adecuada para su edad entre la insulina, la comida y la salud (p. ej. *"Me dan insulina, como y entonces puedo saltar así de alto y sentirme genial"*).

13. FACTORES DE ESTILO DE VIDA EN LOS NIÑOS PREESCOLARES

La Asociación Estadounidense del Corazón (*American Heart Association, AHA*) identificó que la DT1 se asocia con un riesgo sumamente alto de enfermedades cardiovasculares, lo que demanda tratamientos para minimizar este riesgo.⁷⁹ Los hábitos de estilo de vida, como las preferencias nutricionales,⁶⁵ la actividad física⁸⁰ y el tiempo sedentario⁸¹ que se establecen durante la infancia, suelen perpetuarse hasta la vida adulta. Por ende, los factores de estilo de vida de la primera infancia tienen un doble impacto sobre el riesgo cardiovascular posterior, lo que se observa como marcadores precoces de aterosclerosis durante la adolescencia⁸² y como un grupo de conductas que influyen sobre el riesgo de enfermedad cardiovascular en la edad adulta e incluso en la senectud.

Los niños tienden a seguir los hábitos de estilo de vida de sus cuidadores y de toda la familia en cuanto a la actividad física,⁸³ el tiempo de mirar televisión⁸⁴ y las elecciones de alimentos^{60,85,86} en la infancia y, posteriormente, durante su vida adulta.⁶⁵ Las intervenciones de respaldo del estilo de vida deben, por consiguiente, estar dirigidas a los cuidadores y a toda la familia, y no solo al niño con DT1.

13.1 Actividad física

La actividad física y el sueño otorgan muchos beneficios para la salud de todos los niños. La actividad física tiene una relación transversal inversa sólida y graduada con la resistencia a la insulina^{87,88} y la grasa corporal.⁸⁹ La actividad física de alta intensidad es el tipo más eficaz de actividad para reducir el riesgo cardiovascular.⁹⁰ También es necesario hacer actividad física regularmente para adquirir y mejorar las habilidades de motricidad gruesa.⁹¹ Muchos países recomiendan al menos 60 minutos por día de actividad física moderada y vigorosa para todos los niños,⁹² y la OMS recomienda lo mismo por lo menos desde los 5 años de edad.⁹³

Los niños en edad preescolar tienen patrones de actividad física diferentes a los de los niños mayores, y se caracterizan por múltiples explosiones pequeñas de actividad.⁹⁴ Esta diferencia puede complicar el modo de cuantificar la actividad física de un preescolar. Una posible forma útil para cuantificar la actividad física es preguntar a los cuidadores cómo, dónde y con qué frecuencia (en vez de cuánto tiempo) juega el preescolar.

Entre los facilitadores generales de actividad física para preescolares se incluyen el acceso a entornos seguros para el juego y las actividades organizadas, su propia preferencia respecto a la actividad física, los ejemplos positivos de actividad física por parte de padres y madres, pasar tiempo al aire libre e interacción con los pares.^{95,96}

Los datos sugieren que tanto tener diabetes como ser niña constituyen factores de riesgo de mayor inactividad física en los niños preescolares.⁹⁷

13.2 Sueño

Dormir lo suficiente y una buena calidad de sueño ocupan un lugar importante en la salud general, y también pueden asociarse con la hiperglucemia y la variabilidad glucémica en los niños con DT1.^{98,99} La Academia Estadounidense de Medicina del Sueño (*American Academy of Sleep Medicine*) recomienda que los bebés duerman entre 12 y 16 horas por día, los niños menores de 3 años entre 11 y 14 horas por día y los preescolares entre 10 y 13 horas por día, incluidas las siestas.^{100,101} No obstante, los estudios recientes en niños pequeños con DT1 reportan duraciones del sueño mucho más breves que el promedio (8 horas por noche) según lo que informan los padres y madres y la actigrafía.^{99,102} Tanto los niños como los cuidadores sufren interrupciones y restricciones del sueño debido a los cuidados nocturnos, y con frecuencia los cuidadores manifiestan tener miedo a la hipoglucemia nocturna.^{11,103,104} Al programar la bomba de insulina, hay que tener en cuenta al patrón de sueño de los bebés y los niños menores de 3 años. Hay evidencias nuevas que sugieren que los sistemas de administración automática de insulina pueden reducir la cantidad de veces que los padres y madres se despiertan y el temor

durante la noche y mejorar sus percepciones respecto a la calidad del sueño.⁴³

14. MONITOREO DE CETONAS

La cetoacidosis es una complicación aguda y potencialmente mortal de la diabetes. El 6 % de los niños menores de 6 años en Estados Unidos y el 4 % de los niños en Alemania y Austria sufrieron cetoacidosis durante el último año (datos del registro clínico TD1 Exchange y del Registro prospectivo de seguimiento de diabetes (DPV)).¹⁰⁵ La educación de las familias sobre la prevención de la cetoacidosis es una parte fundamental de la atención de la diabetes, en especial porque los niños pequeños tienen una tendencia fisiológica a desarrollar cetosis. Ver más información en el Capítulo 13 de las Guías de la ISPAD sobre cetoacidosis diabética.

La alta incidencia de gastroenteritis con vómitos y el riesgo de malinterpretar dichos vómitos a causa de la insulinopenia hace que el monitoreo de las cetonas sea tan importante en este grupo etario. Medir los cuerpos cetónicos en sangre (betahidroxibutirato, BOHB) debe ser el método principal de detección y monitoreo de cetosis en los niños preescolares con DT1; ver el Capítulo 12 de las Guías de la ISPAD sobre los días de enfermedad. El monitoreo de cetonas en sangre brinda a los cuidadores y a los profesionales de la salud información oportuna sobre los niveles de cetonas y su aumento o disminución a fin de ofrecer asesoramiento por teléfono o en la sala de emergencias.

Las cetonas deben monitorearse cuando exista una sospecha de falta de insulina provocada por un alto nivel de glucemia (2 valores por encima de 14 mmol/l [252 mg/dl] durante 2 horas que no disminuye con una dosis adicional de insulina) o cuando el niño exhibe síntomas que sugieran una cetosis (vómitos, náuseas, dolor abdominal o malestar indefinido). Es importante educar a los cuidadores de niños pequeños y recordarles que la insulina siempre debe administrarse mediante inyección subcutánea (con una jeringa o una pluma) cuando se esté tratando una cetonemia (sin CAD), incluso si el niño suele recibir tratamiento con bomba de insulina. Para obtener más información sobre el tratamiento, ver el Capítulo 12 de las Guías de la ISPAD sobre los días de enfermedad.

La medición del acetoacetato en orina con una tira reactiva se puede emplear como alternativa a la medición de cetonas en sangre, pero la información obtenida será diferente. Como los niños preescolares no orinan cuando se les ordena, los resultados del monitoreo de cetonas en sangre será más fácil de obtener para el cuidador, padre o madre, salvo que el niño use pañales. Se pueden poner bolitas de algodón en el pañal para que absorban la orina, que luego se pueden aplicar a la tira reactiva.

15. HIPOGLUCEMIA

La hipoglucemia, incluyendo el temor del cuidador a la hipoglucemia, es una limitación del esfuerzo de alcanzar la normoglucemia en los niños preescolares; ver el Capítulo 11 de las Guías de la ISPAD sobre hipoglucemia.^{47,104,106} Tradicionalmente, la corta edad se ha percibido

como un marcador de alto riesgo de hipoglucemia grave durante el tratamiento con insulina. Inherente a este riesgo es la observación de que los preescolares tienen una vida diaria errática (en cuanto al consumo de alimentos, los niveles de actividad, el sueño y los días de enfermedad) y eso los predispone a la hipoglucemia. Muchos niños preescolares son, además, incapaces de identificar y expresar sus síntomas, lo que hace que sea muy difícil para los cuidadores detectar dichos síntomas. Hay un riesgo adicional debido a la hipoglucemia nocturna prolongada, que es común en los niños con DT1 menores de 7 años.^{46,107-109} Los estudios de LCH indican que en los niños preescolares varía mucho, día a día, la necesidad de insulina;²⁹ esto también podría contribuir al riesgo.

Los datos sugieren que la frecuencia de la hipoglucemia grave ha disminuido a lo largo del tiempo en todos los niños con DT1, y ya no existe una asociación clara entre la HbA1c más baja y un mayor riesgo de hipoglucemia.^{110,111} Además, específicamente entre los niños preescolares, Alemania y Austria (DPV), Estados Unidos (T1DX)¹⁰⁵ y Suecia reportan que no más del 3 % de los niños menores de 6 o 7 años con DT1 sufrieron un evento hipoglucémico grave con convulsiones/pérdida de conocimiento en el año anterior.²² Estos datos sugieren que el uso de las bombas de insulina, los sistemas en lazo cerrado híbrido y las bombas de insulina con suspensión ante un algoritmo bajo pueden reducir el tiempo de duración de la hipoglucemia. Aparentemente, el acceso a la VCG y las alarmas que predicen que ocurrirá una hipoglucemia parecen aumentar la probabilidad de detección precoz y prevención de la hipoglucemia.

Estas tecnologías representan una oportunidad de pasar la página en la reducción del riesgo de hipoglucemia grave en los niños preescolares con DT1. Los cuidadores que carecen del conocimiento o de la confianza para usar estas tecnologías de manera eficaz en el manejo diario de los niños podrían beneficiarse de instancias de educación en diabetes avanzadas para entender mejor los patrones de glucosa y la forma de usar las alertas en la VCG de un niño, y así reconocer y tratar las trayectorias de glucosa potencialmente peligrosas (p. ej. el índice de disminución de glucosa mostrado por las flechas que apuntan hacia abajo).

El temor a un evento hipoglucémico, más que la frecuencia de los eventos hipoglucémicos, se asocia con una HbA1c más alta y una peor CdVRS.^{106,112} Lo que sugiere que no hay que subestimar el rol del temor en los cuidadores de los niños pequeños con DT1. El miedo a la hipoglucemia nocturna es un desafío particular. Hay nueva evidencia que respalda que las intervenciones conductuales podrían reducir el miedo de los cuidadores, asimismo, hay evidencia que indica que el uso constante de la VCG puede reducir la duración de la hipoglucemia en niños pequeños.^{50,113} Instamos a preguntar en las consultas clínicas sobre la frecuencia típica y la gravedad de la hipoglucemia. También puede ser útil usar encuestas validadas que pregunten sobre los pensamientos y los sentimientos durante y después del evento hipoglucémico a fin de identificar a los cuidadores que podrían beneficiarse del asesoramiento (ver la Sección 17).

15.1 Tratamiento de la hipoglucemia leve en niños menores de 3 años y preescolares

El método preferido para tratar la hipoglucemia es la glucosa oral, en

comprimidos, gel o bebible. El niño debería aceptar sin problemas la dosis de glucosa e ingerirla rápidamente. La dosis recomendada (0.3 g de glucosa/kg de peso corporal) aumentará la glucosa en plasma entre 2.5 y 3.6 mmol/l (45-64 mg/dl), aproximadamente (ver el Capítulo 11 de las Guías sobre la hipoglucemia).¹¹⁴ En los niños pequeños, entre 5 y 7 g de carbohidratos suele ser adecuado, y es importante no administrar demasiados carbohidratos al tratar la hipoglucemia para evitar una posterior hiperglucemia. Este riesgo es alto en los niños pequeños con un cuerpo pequeño.

Para tratar la hipoglucemia en los bebés amamantados o alimentados con fórmula, se puede ofrecer un gel de carbohidratos, jugo diluido o polímero de glucosa con una cuchara o en un biberón. No hay que dar miel a los bebés menores de 1 año debido al riesgo de botulismo.

Administrar algo que tenga grasa (p. ej. leche y chocolate) ralentizará el vaciado gástrico y provocará un aumento más lento de la glucosa en plasma.¹¹⁵ No hay que emplear productos de repostería endulzados con sacarosa a modo de rutina para tratar la hipoglucemia, ya que pueden provocar un aumento del riesgo de caries.

16. CUIDADO DEL BEBÉ, EL NIÑO MENOR DE 3 AÑOS O EL NIÑO PREESCOLAR RECIÉN DIAGNOSTICADO CON DIABETES

El cuidado del niño recién diagnosticado con DT1 es una oportunidad clave para un tratamiento de la diabetes exitoso. El equipo de diabetes necesita tener claras las rutinas sobre el inicio del tratamiento en los bebés, los niños menores de 3 años y los preescolares recién diagnosticados y estar listo para adaptarlas mejor a la medida de cada niño y familia en particular.

Los niños preescolares, en especial los menores de 3 años, corren un riesgo alto de desarrollar cetoacidosis rápidamente al inicio de la diabetes. La detección precoz y la rápida remisión a un hospital competente en el manejo de la CAD en niños muy pequeños puede salvar una vida. Ver el Capítulo 13 de las Guías de la ISPAD 2022 sobre cetoacidosis diabética y estado y síndrome hiperglucémico hiperosmolar.

Una vez resuelta la CAD, o directamente después del diagnóstico, si se evitó la CAD, el objetivo de tratamiento inmediato debe ser restituir y mantener la normoglucemia.

Hay que enseñar sobre el recuento de carbohidratos, las rutinas a la hora de comer y las necesidades nutricionales durante los primeros días del tratamiento con insulina. La educación debe adaptarse a la reacción de cada familia ante la crisis en el momento del diagnóstico y el entendimiento que tenían previamente. Hay que impartir esta educación con sensibilidad cultural y mucho respeto por la integridad de los padres y madres.

Es probable que los niños muy pequeños con DT1 se beneficien de la introducción de una bomba de insulina y de la VCG en el momento del diagnóstico o poco después de este. Ambos dispositivos pueden ofrecer a las familias una mayor capacidad de administrar con precisión la insulina al transitar el período de remisión parcial.¹¹⁶⁻¹¹⁹

El equipo de diabetes profesional debe familiarizarse con la estructura, los hábitos y las creencias de la familia en relación con el estilo de vida y la crianza de los niños pequeños para desarrollar planes de atención de la diabetes personalizados que promuevan hábitos y rutinas de tratamiento con insulina óptimos o que puedan servir de fundamento para cambiar los hábitos que no sean adecuados.

El equipo de diabetes debe tener programas y recursos a disposición para promover la resiliencia de los cuidadores y su capacidad a largo plazo de brindar niveles de manejo de la diabetes diario adecuados a cada etapa del desarrollo a medida que el niño crece.

17. VIVIR CON DIABETES EN LA FAMILIA

Para las personas que viven con DT1 y sus familias, el manejo de la enfermedad es complejo e individual. Los desafíos diarios impuestos por la DT1 incluyen la carga cognitiva y emocional que puede adoptar la forma de una mayor vigilancia de la ingestión de alimentos, monitoreo de los síntomas y frustraciones por las fluctuaciones de glucosa. Los cuidadores de niños preescolares con DT1 enfrentan complejidades adicionales, lo que incluye la necesidad de adaptarse a los cambios del desarrollo para asegurarse de que ocurran los ajustes psicológicos adecuados para el niño y para ellos mismos, y facilitar la atención en el contexto de otros proveedores de cuidados, como el personal del centro preescolar. Los médicos deben tener presente el abrumador sentido de responsabilidad y la preocupación que pueden sentir los padres y madres de los niños preescolares con DT1.¹²⁰ Los cuidadores que tienen acceso a una red de apoyo (familiares o amigos) tienen menos riesgo de sufrir estrés y agotamiento relacionados a la diabetes.¹⁰ Es importante educar a los cuidadores secundarios sobre la DT1 y el tratamiento con insulina. Hay que prestar atención a las necesidades de los hermanos de un niño pequeño con DT1.

A medida que los niños crecen, entienden más acerca de la salud y la enfermedad. Cuando corresponda, es preciso explicar que la diabetes no es consecuencia de comer demasiada azúcar y que no es posible contagiársela de otra persona. Esto debe enseñarse deliberadamente a amigos y familiares, para evitar las ideas erróneas comunes sobre la diabetes.

Los cuidadores forman parte fundamental del equipo de diabetes y tienen el rol de apoyo más importante, el que deberán desempeñar durante años hasta que sus hijos, a la larga, aprendan a autogestionar su diabetes. Brindar este apoyo puede ser difícil cuando los cuidadores tienen sus propios factores de estrés con los que lidiar y luchan con la vigilancia constante necesaria para garantizar la seguridad de sus hijos. Durante la primera infancia, los cuidadores asumen la responsabilidad de todas las tareas relacionadas con la diabetes. Es importante que lo hagan de un modo que no resulte amenazante ni atemorizante para el niño. Se recomienda involucrar al niño en distintos aspectos del manejo de la diabetes lo antes posible (p. ej. pinchazos en el dedo y recuento de carbohidratos), para que pueda empezar a desarrollar un sentido de propiedad/manejo de su propia salud. Un estilo de crianza que brinde apoyo y calidez emocional es importante para promover una mejor calidad de vida para los niños con DT1.

Establecer buenos hábitos durante los primeros años podría sentar las bases de una autogestión de la diabetes óptima durante toda la vida. La forma en la que los cuidadores dan ejemplo de las tareas relacionadas con la diabetes tendrá un impacto directo sobre la forma en la que sus hijos aprenden. Apoyar a los cuidadores en pos de una adaptación positiva a la vida con diabetes los ayudará a demostrar, de manera eficaz, las tareas y funciones involucradas en la vida diaria con diabetes, ya que los niños preescolares aprenden de los ejemplos.

Es importante que todos los cuidadores primarios se involucren en la atención de la diabetes desde el principio, que participen en la atención de la diabetes de todos los días a lo largo de toda la infancia y que eviten que esa responsabilidad del cuidado personal de la diabetes recaiga sobre un único cuidador primario.

18. EVALUACIÓN DE LOS NIÑOS PARA DETECTAR ANGUSTIA PSICOSOCIAL

La evaluación periódica de los niños para detectar angustia psicosocial es importante para asegurarse de identificar pronto las dificultades e implementar el apoyo y los planes de tratamiento adecuados lo antes posible. La mayoría de los niños no pueden completar cuestionarios ni expresar su propio nivel de angustia de manera confiable hasta que tienen entre 7 y 8 años de edad, aproximadamente. Por lo tanto, se recomienda hablar con ellos directamente sobre cómo se sienten y pedir a sus cuidadores que informen acerca del bienestar psicosocial de los niños. Incluir al niño en la conversación es importante y hacerle preguntas directas es fundamental. *"¿Qué cosa que haces por tu diabetes te pone orgulloso? ¿Qué partes de la diabetes te parecen fáciles? ¿Qué partes de la diabetes te parecen molestas? ¿Quiénes son los que más te ayudan a cuidar de tu diabetes? Si pudieras cambiar algo sobre tu diabetes, ¿qué cambiarías?"*

Los miembros de los equipos de diabetes tienen que desarrollar habilidades para hablar en forma directa con los niños muy pequeños. A veces, esta tarea necesaria insume mucho tiempo.

Suele ser necesario tener reuniones reiteradas con el niño y los cuidadores para establecer y mantener un diálogo constante con el niño muy pequeño. La telemedicina puede aportar nuevos desafíos para el cuidado del niño en edad preescolar (p. ej. los niños muy pequeños tal vez sean tímidos o se distraigan con los equipos o configuraciones de telemedicina). Por lo tanto, al usar telemedicina por video con las familias, tal vez sea necesario que los equipos de diabetes asignen tiempo adicional para volver a establecer un vínculo con el niño. Algunas estrategias a probar incluyen normalizar la experiencia de telemedicina pidiéndole al niño que muestre una de sus cosas preferidas (p. ej. un juguete o un juego) o que le presente su mascota al profesional, y alentar la interacción entre el cuidador y el niño.

Hay varias mediciones pediátricas para los síntomas depresivos que están validadas, y es confiable usarlas en niños tan pequeños como de 7 años de edad, con niveles variables de duración y profundidad de los detalles.

La ansiedad y los miedos de los padres y las madres pueden tener un efecto negativo sobre el manejo de la diabetes y los resultados de

salud. Puede asociarse con la depresión; no obstante, estas dos son afecciones separadas que deben tratarse de forma individual. Pueden tener un efecto opuesto sobre el manejo y el control de la diabetes, apoyando la recomendación de evaluarlas por separado.

19. CUIDADOS EN EL CENTRO PREESCOLAR

En muchos países, la ley protege a los niños con DT1. Las escuelas deben hacer adaptaciones razonables para asegurarse de que los niños con discapacidades no enfrenten desventajas sustanciales en comparación con sus pares. En el caso de la diabetes, esto quiere decir que los centros preescolares deben tener suficiente personal capacitado para permitir que el niño con diabetes participe en todos los aspectos de la vida preescolar y escolar sin perder la calidad del tratamiento con insulina. Tiene que haber planes de contingencia implementados para capacitar rápidamente al personal sustituto.

Además de garantizar los derechos del niño con diabetes, es importante generar confianza y colaboración entre el centro preescolar, la familia y el equipo de diabetes. En esta colaboración se necesita un plan de manejo de la diabetes individual, el que debe incluir información y capacitación práctica sobre el uso de las tecnologías relacionadas con la diabetes. La temprana edad del niño y su capacidad limitada de hablar sobre los aspectos del cuidado personal deben compensarse con personal bien capacitado, planes escritos y un diálogo permanente con los cuidadores primarios. Tanto los cuidadores como el equipo de diabetes deben compartir la responsabilidad de educar a la institución preescolar, en especial cuando el niño esté recién diagnosticado con diabetes o cuando se diagnostique una enfermedad adicional, como celiaquía. Trabajar con el personal del centro preescolar en el recuento de carbohidratos permite administrar las dosis de insulina adecuadas en relación con la ingestión de alimentos y los niveles de glucosa.

En los países donde no haya regulaciones que respalden al niño con diabetes, el equipo de diabetes junto a las organizaciones de padres y madres deben luchar por lograr mejores regulaciones.

20. CUIDADO DEL NIÑO PREESCOLAR CON DT1 EN ENTORNOS DE RECURSOS LIMITADOS

Siempre que sea posible, hay que seguir las pautas descritas en las secciones anteriores. Las estrategias y objetivos de tratamiento (como la HbA1c) deben personalizarse y adaptarse a las circunstancias locales.

El tratamiento de los niños preescolares con DT1 en contextos con altos índices generales de mortalidad de niños menores de 5 años es un desafío extremo. La suma de la diabetes a las amenazas generales para la salud y la supervivencia, como las enfermedades infecciosas y los accidentes, pone al niño en una posición de riesgo. Los niños pequeños tienen alto riesgo de sufrir una cetoacidosis potencialmente mortal, que puede malinterpretarse como una gastroenteritis, salvo que se tenga un alto nivel de conciencia y haya a disposición posibilidades de monitoreo.

Si fuera posible, hay que priorizar a los pacientes más pequeños para lograr el mejor acceso posible al monitoreo de la glucosa y las cetonas. Se prefieren regímenes de insulina flexible, ya que las necesidades de insulina del niño pequeño varían día a día.

Hay que recomendar la lactancia materna para los niños con diabetes, con el mismo fundamento que para los demás niños, de conformidad con las tradiciones y recomendaciones locales. Los niños preescolares con diabetes deben seguir las mismas pautas de vacunación que sus pares saludables. Es fundamental el monitoreo del peso y la altura/la talla.

Para obtener más consejos, ver el Capítulo 25 de las Guías de la ISPAD sobre recursos limitados.

21. NECESIDADES FUTURAS DE LOS NIÑOS PREESCOLARES CON DT1

“La diabetes durante la primera infancia genera un desafío psicosocial para las familias de esos niños. El manejo adecuado de los bebés y niños menores de 3 años depende de una familia funcional y con educación, la disponibilidad de un equipo de atención médica de la diabetes con experiencia en el tratamiento de estos pequeños y el involucramiento de la familia ampliada, el personal de cuidado infantil y demás personas que participen en la atención diaria”.¹²¹

Los niños menores de 7 años con DT1 constituyen solo alrededor del 10 % de la población total de niños (menores de 18 años) con DT1, pero en muchos países la incidencia de este subgrupo está aumentando.¹²² La colaboración entre centros es, por ende, necesaria para realizar estudios fisiopatológicos, epidemiológicos y clínicos sobre las estrategias y herramientas de tratamiento (tanto de equipos técnicos como farmacológicos) y estudios de resultados en este grupo etario que cuenten con la potencia estadística suficiente. Además, cuando se incluya a niños más pequeños con DT1 en estos estudios, los datos sobre estos niños con diabetes de aparición temprana se deben presentar por separado para permitir el análisis de los subgrupos.

La adición de nuevas herramientas debería permitir que las familias con niños con DT1 proporcionen tratamiento y apoyo cada vez más eficaces a los niños preescolares con diabetes. Se necesitan ensayos de eficacia e implementación de las tecnologías más nuevas para la diabetes en los niños de edad preescolar (p. ej. LCH/AAI) para ampliar los resultados de los ensayos clínicos/ECA actuales más pequeños. Es preciso poner a disposición este tipo de equipos para los niños más pequeños con diabetes, y no restringir el acceso solo a las personas mayores.

Hay que desarrollar intervenciones familiares basadas en la evidencia para mejorar los resultados metabólicos y psicosociales, tanto a corto como a largo plazo. También se necesita investigación e intervenciones adicionales dirigidas a las conductas de estilo de vida y la diabetes en los niños preescolares (p. ej. sueño, actividad física, alimentación y nutrición).

Referencias:

- Rawshani A, Sattar N, Franzen S, et al. Excess mortality and cardiovascular disease in young adults with type 1 diabetes in relation to age at onset: a nationwide, register-based cohort study. *Lancet*. 2018;392(10146):477-486.
- Nathan DM. The Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study at 30 Years: Overview. *Diabetes Care*. 2014;37(1):9.
- Lind M, Svensson AM, Kosiborod M, et al. Glycemic control and excess mortality in type 1 diabetes. *N Engl J Med*. 2014;371(21):1972-1982.
- Hanberger L, Samuelsson U, Berterö C, Ludvigsson J. The influence of structure, process, and policy on HbA(1c) levels in treatment of children and adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2012;96(3):331-338.
- Van Loocke M, Battelino T, Tittel SR, et al. Lower HbA1c targets are associated with better metabolic control. *Eur J Pediatr*. 2021;180(5):1513-1520.
- Swift PG, Skinner TC, de Beaufort CE, et al. Target setting in intensive insulin management is associated with metabolic control: the Hvidoere childhood diabetes study group centre differences study 2005. *Pediatr Diabetes*. 2010;11(4):271-278.
- Cameron FJ, Northam EA, Ryan CM. The effect of type 1 diabetes on the developing brain. *Lancet Child Adolesc Health*. 2019;3(6):427-436.
- Mauras N, Buckingham B, White NH, et al. Impact of Type 1 Diabetes in the Developing Brain in Children: A Longitudinal Study. *Diabetes Care*. 2021;44(4):983-992.
- Antonovsky A. *Unraveling the mystery of health: How people manage stress and stay well*. San Francisco, CA, US: Jossey-Bass; 1987.
- Lindström C, Aman J, Norberg AL. Parental burnout in relation to sociodemographic, psychosocial and personality factors as well as disease duration and glycaemic control in children with Type 1 diabetes mellitus. *Acta Paediatr*. 2011;100(7):1011-1017.
- Pierce JS, Kozikowski C, Lee JM, Wysocki T. Type 1 diabetes in very young children: a model of parent and child influences on management and outcomes. *Pediatr Diabetes*. 2017;18(1):17-25.
- Goyal MS, Raichle ME. Glucose Requirements of the Developing Human Brain. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2018;66 Suppl 3(Suppl 3):S46-s49.
- Gaudieri PA, Chen R, Greer TF, Holmes CS. Cognitive function in children with type 1 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care*. 2008;31(9):1892-1897.
- Aye T, Mazaika PK, Mauras N, et al. Impact of Early Diabetic Ketoacidosis on the Developing Brain. *Diabetes Care*. 2019;42(3):443-449.
- Blasetti A, Chiuri RM, Tocco AM, et al. The effect of recurrent severe hypoglycemia on cognitive performance in children with type 1 diabetes: a meta-analysis. *J Child Neurol*. 2011;26(11):1383-1391.
- Cato MA, Mauras N, Mazaika P, et al. Longitudinal Evaluation of Cognitive Functioning in Young Children with Type 1 Diabetes over 18 Months. *J Int Neuropsychol Soc*. 2016;22(3):293-302.
- Aye T, Barnea-Goraly N, Ambler C, et al. White matter structural differences in young children with type 1 diabetes: a diffusion tensor imaging study. *Diabetes Care*. 2012;35(11):2167-2173.
- Fox LA, Hershey T, Mauras N, et al. Persistence of abnormalities in white matter in children with type 1 diabetes. *Diabetologia*. 2018;61(7):1538-1547.
- Barnea-Goraly N, Raman M, Mazaika P, et al. Alterations in white matter structure in young children with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2014;37(2):332-340.
- Jaser SS, Jordan LC. Brain Health in Children with Type 1 Diabetes: Risk and Protective Factors. *Curr Diab Rep*. 2021;21(4):12.
- Phelan H, King B, Anderson D, Crock P, Lopez P, Smart C. Young children with type 1 diabetes can achieve glycemic targets without hypoglycemia: Results of a novel intensive diabetes management program. *Pediatr Diabetes*. 2018;19(4):769-775.
- Sundberg F, Nätman J, Franzen S, Åkesson K, Särnblad S. A decade of improved glycemic control in young children with type 1 diabetes: A population-based cohort study. *Pediatr Diabetes*. 2021;22(5):742-748.
- Anderzén J, Samuelsson U, Gudbjörnsdóttir S, Hanberger L, Åkesson K. Teenagers with poor metabolic control already have a higher risk of microvascular complications as young adults. *J Diabetes Complications*. 2016;30(3):533-536.
- National Institute for Clinical Excellence 2015. Diabetes (type 1 and type 2) in children and young people: diagnosis and management. <http://www.nice.org.uk/guidance/ng18>. Accessed January 2022.
- Sundberg F, Forsander G. Continuous Glucose Monitoring in Healthy Children Aged 2-8 Years. *Diabetes Technol Ther*. 2018;20(2):113-116.
- Birnie KA, Noel M, Chambers CT, Uman LS, Parker JA. Psychological interventions for needle-related procedural pain and distress in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;10(10):Cd005179.
- Hanas R. Reducing injection pain in children and adolescents with diabetes: a review of indwelling catheters. *Pediatr Diabetes*. 2004;5(2):102-111.
- Danne T, Battelino T, Jarosz-Chobot P, et al. Establishing glycaemic control with continuous subcutaneous insulin infusion in children and adolescents with type 1 diabetes: experience of the PedPump Study in 17 countries. *Diabetologia*. 2008;51(9):1594-1601.
- Dovc K, Boughton C, Tauschmann M, et al. Young Children Have Higher Variability of Insulin Requirements: Observations During Hybrid Closed-Loop Insulin Delivery. *Diabetes Care*. 2019;42(7):1344-1347.
- DiMeglio LA, Boyd SR, Pottorff TM, Cleveland JL, Fineberg N, Eugster EA. Preschoolers Are Not Miniature Adolescents: A Comparison of Insulin Pump Doses in Two Groups of Children with Type 1 Diabetes Mellitus. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. 2004;17(6):865-870.
- Holterhus PM, Bokelmann J, Riepe F, et al. Predicting the optimal basal insulin infusion pattern in children and adolescents on insulin pumps. *Diabetes Care*. 2013;36(6):1507-1511.
- Nicolajsen T, Samuelsson A, Hanas R. Insulin doses before and one year after pump start: children have a reversed dawn phenomenon. *J Diabetes Sci Technol*. 2012;6(3):589-594.
- Alemzadeh R, Hoffmann RG, Dasgupta M, Parton E. Development of optimal kids insulin dosing system formulas for young children with type 1 diabetes mellitus. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2012;14(5):418-422.
- Mianowska B, Fendler W, Tomasiak B, Młynarski W, Szadkowska A. Effect of Insulin Dilution on Lowering Glycemic Variability in Pump-Treated Young Children with Inadequately Controlled Type 1 Diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2015;17(9):605-610.
- Elleri D, Allen JM, Tauschmann M, et al. Feasibility of overnight closed-loop therapy in young children with type 1 diabetes aged 3-6 years: comparison between diluted and standard insulin strength. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2014;2(1):e000040.
- de Beaufort CE, Bruining GJ, Home PD, Houtzaggers CM, van Strik R. Overnight metabolic profiles in very young insulin-dependent diabetic children. *Eur J Pediatr*. 1986;145(1-2):73-76.
- Jeha GS, Karaviti LP, Anderson B, et al. Continuous glucose monitoring and the reality of metabolic control in preschool children with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2004;27(12):2881-2886.
- Hanas R, Adolfsson P. Bolus Calculator Settings in Well-Controlled Prepubertal Children Using Insulin Pumps Are Characterized by Low Insulin to Carbohydrate Ratios and Short Duration of Insulin Action Time. *Journal of diabetes science and technology*. 2017;11(2):247-252.
- Bell KJ, Smart CE, Steil GM, Brand-Miller JC, King B, Wolpert HA. Impact of fat, protein, and glycemic index on postprandial glucose control in type 1 diabetes: implications for intensive diabetes management in the continuous glucose monitoring era. *Diabetes Care*. 2015;38(6):1008-1015.
- Szypowska A, Schwandt A, Svensson J, et al. Insulin pump therapy in children with type 1 diabetes: analysis of data from the SWEET registry. *Pediatr Diabetes*. 2016;17 Suppl 23:38-45.
- Berg AK, Olsen BS, Thyssen JP, et al. High frequencies of dermatological complications in children using insulin pumps or sensors. *Pediatr Diabetes*. 2018;19(4):733-740.
- Ware J, Allen JM, Boughton CK, et al. Randomized Trial of Closed-Loop Control in Very Young Children with Type 1 Diabetes. *New England Journal of Medicine*. 2022;386(3):209-219.
- Musolino G, Dovc K, Boughton CK, et al. Reduced burden of diabetes and improved quality of life: Experiences from unrestricted day-and-night hybrid closed-loop use in very young children with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2019;20(6):794-799.
- Ekhlaspour L, Schoelwer MJ, Forlenza GP, et al. Safety and Performance of the Tandem t:slim X2 with Control-IQ Automated Insulin Delivery System in Toddlers and Preschoolers. *Diabetes Technol Ther*. 2021;23(5):384-391.
- DiMeglio LA, Kanapka LG, DeSalvo DJ, et al. Time spent outside of target glucose range for young children with type 1 diabetes: a continuous

- glucose monitor study. *Diabet Med.* 2020;37(8):1308-1315.
46. Sundberg F, Forsander G. Detection and treatment efficacy of hypoglycemic events in the everyday life of children younger than 7 yr. *Pediatr Diabetes.* 2014;15(1):34-40.
 47. Barnard K, Thomas S, Royle P, Noyes K, Waugh N. Fear of hypoglycaemia in parents of young children with type 1 diabetes: a systematic review. *BMC Pediatr.* 2010;10:50.
 48. Matyka KA, Wigg L, Pramming S, Stores G, Dunger DB. Cognitive function and mood after profound nocturnal hypoglycaemia in prepubertal children with conventional insulin treatment for diabetes. *Archives of Disease in Childhood.* 1999;81(2):138-142.
 49. Hilliard ME, Levy W, Anderson BJ, et al. Benefits and Barriers of Continuous Glucose Monitoring in Young Children with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2019;21(9):493-498.
 50. Strategies to Enhance New CGM Use in Early Childhood (SENCE) Study Group. A Randomized Clinical Trial Assessing Continuous Glucose Monitoring (CGM) Use With Standardized Education With or Without a Family Behavioral Intervention Compared With Fingerstick Blood Glucose Monitoring in Very Young Children With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care.* 2021;44(2):464-472.
 51. Commissariat PV, Whitehouse AL, Hilliard ME, et al. Sources and Valence of Information Impacting Parents' Decisions to Use Diabetes Technologies in Young Children <8 Years Old with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2020;22(9):697-700.
 52. Hart RI, Kimbell B, Rankin D, et al. Parents' experiences of using remote monitoring technology to manage type 1 diabetes in very young children during a clinical trial: qualitative study. *Diabetic Medicine.* 2022;n/a(n/a):e14828.
 53. National Health and Medical Research Council 2006. Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand. file:///C:/Users/c3185186/Downloads/nutrient-reference-dietary-intakes.pdf. Accessed January 2022
 54. World Health Organisation 2022. Breastfeeding. https://www.who.int/health-topics/breastfeeding#tab=tab_2. Accessed January 2022.
 55. Patton SR, Dolan LM, Powers SW. Mealtime interactions relate to dietary adherence and glycemic control in young children with type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2006;29(5):1002-1006.
 56. Seckold R, Fisher E, de Bock M, King BR, Smart CE. The ups and downs of low-carbohydrate diets in the management of Type 1 diabetes: a review of clinical outcomes. *Diabet Med.* 2019;36(3):326-334.
 57. de Bock M, Lobleby K, Anderson D, et al. Endocrine and metabolic consequences due to restrictive carbohydrate diets in children with type 1 diabetes: An illustrative case series. *Pediatric Diabetes.* 2018;19(1):129-137.
 58. Seckold R, Howley P, King BR, Bell K, Smith A, Smart CE. Dietary intake and eating patterns of young children with type 1 diabetes achieving glycemic targets. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2019;7(1):e000663.
 59. Monzon AD, Smith LB, Powers SW, Dolan LM, Patton SR. The Association Between Glycemic Variability and Macronutrients in Young Children with T1D. *J Pediatr Psychol.* 2020;45(7):749-758.
 60. Christian MS, Evans CE, Hancock N, Nykjaer C, Cade JE. Family meals can help children reach their 5 a day: a cross-sectional survey of children's dietary intake from London primary schools. *J Epidemiol Community Health.* 2013;67(4):332-338.
 61. Sundberg F, Augustsson M, Forsander G, Cederholm U, Axelsen M. Children under the age of seven with diabetes are increasing their cardiovascular risk by their food choices. *Acta Paediatr.* 2014;103(4):404-410.
 62. Patton SR, Dolan LM, Chen M, Powers SW. Dietary adherence and mealtime behaviors in young children with type 1 diabetes on intensive insulin therapy. *J Acad Nutr Diet.* 2013;113(2):258-262.
 63. Mehta SN, Volkening LK, Quinn N, Laffel LM. Intensively managed young children with type 1 diabetes consume high-fat, low-fiber diets similar to age-matched controls. *Nutr Res.* 2014;34(5):428-435.
 64. Patton SR, Dolan LM, Powers SW. Does eating during television viewing affect mealtimes in young children with type 1 diabetes mellitus? *J Pediatr Nurs.* 2013;28(4):364-368.
 65. Kaikkonen JE, Mikkilä V, Magnussen CG, Juonala M, Viikari JS, Raitakari OT. Does childhood nutrition influence adult cardiovascular disease risk?--insights from the Young Finns Study. *Ann Med.* 2013;45(2):120-128.
 66. Cooke L. The importance of exposure for healthy eating in childhood: a review. *J Hum Nutr Diet.* 2007;20(4):294-301.
 67. DuBose SN, Hermann JM, Tamborlane WV, et al. Obesity in Youth with Type 1 Diabetes in Germany, Austria, and the United States. *J Pediatr.* 2015;167(3):627-632 e621-624.
 68. Mackey ER, Rose M, Tully C, et al. The current state of parent feeding behavior, child eating behavior, and nutrition intake in young children with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes.* 2020;21(5):841-845.
 69. Kapellen TM, Heidtmann B, Bachmann J, Ziegler R, Grabert M, Holl RW. Indications for insulin pump therapy in different age groups: an analysis of 1,567 children and adolescents. *Diabet Med.* 2007;24(8):836-842.
 70. Islam ST, Abraham A, Donaghue KC, et al. Plateau of adiposity in Australian children diagnosed with Type 1 diabetes: a 20-year study. *Diabet Med.* 2014;31(6):686-690.
 71. Overby NC, Margeisdottir HD, Brunborg C, Andersen LF, Dahl-Jørgensen K. The influence of dietary intake and meal pattern on blood glucose control in children and adolescents using intensive insulin treatment. *Diabetologia.* 2007;50(10):2044-2051.
 72. Powers SW, Byars KC, Mitchell MJ, Patton SR, Standiford DA, Dolan LM. Parent report of mealtime behavior and parenting stress in young children with type 1 diabetes and in healthy control subjects. *Diabetes Care.* 2002;25(2):313-318.
 73. Patton SR, Dolan LM, Powers SW. Differences in family mealtime interactions between young children with type 1 diabetes and controls: implications for behavioral intervention. *J Pediatr Psychol.* 2008;33(8):885-893.
 74. Patton SR, Piazza-Waggoner C, Modi AC, Dolan LM, Powers SW. Family functioning at meals relates to adherence in young children with type 1 diabetes. *J Paediatr Child Health.* 2009;45(12):736-741.
 75. Patton SR, Dolan LM, Powers SW. Dietary adherence and associated glycemic control in families of young children with type 1 diabetes. *J Am Diet Assoc.* 2007;107(1):46-52.
 76. Adamson M, Morawska A, Wigginton B. Mealtime duration in problem and non-problem eaters. *Appetite.* 2015;84:228-234.
 77. Kuhl ES, Clifford LM, Stark LJ. Obesity in preschoolers: behavioral correlates and directions for treatment. *Obesity (Silver Spring).* 2012;20(1):3-29.
 78. Patton SR, Odar C, Midyett LK, Clements MA. Pilot study results for a novel behavior plus nutrition intervention for caregivers of young children with type 1 diabetes. *J Nutr Educ Behav.* 2014;46(5):429-433.
 79. Kavey RE, Allada V, Daniels SR, et al. Cardiovascular risk reduction in high-risk pediatric patients: a scientific statement from the American Heart Association Expert Panel on Population and Prevention Science; the Councils on Cardiovascular Disease in the Young, Epidemiology and Prevention, Nutrition, Physical Activity and Metabolism, High Blood Pressure Research, Cardiovascular Nursing, and the Kidney in Heart Disease; and the Interdisciplinary Working Group on Quality of Care and Outcomes Research: endorsed by the American Academy of Pediatrics. *Circulation.* 2006;114(24):2710-2738.
 80. Telama R, Yang X, Leskinen E, et al. Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Med Sci Sports Exerc.* 2014;46(5):955-962.
 81. Biddle SJ, Pearson N, Ross GM, Braithwaite R. Tracking of sedentary behaviours of young people: a systematic review. *Prev Med.* 2010;51(5):345-351.
 82. Trigona B, Aggoun Y, Maggio A, et al. Preclinical noninvasive markers of atherosclerosis in children and adolescents with type 1 diabetes are influenced by physical activity. *J Pediatr.* 2010;157(4):533-539.
 83. Hesketh KR, Goodfellow L, Ekelund U, et al. Activity levels in mothers and their preschool children. *Pediatrics.* 2014;133(4):e973-980.
 84. Jago R, Sebire SJ, Edwards MJ, Thompson JL. Parental TV viewing, parental self-efficacy, media equipment and TV viewing among preschool children. *Eur J Pediatr.* 2013;172(11):1543-1545.
 85. Fisk CM, Crozier SR, Inskip HM, Godfrey KM, Cooper C, Robinson SM. Influences on the quality of young children's diets: the importance of maternal food choices. *Br J Nutr.* 2011;105(2):287-296.
 86. Raynor HA, Van Walleghen EL, Osterholt KM, et al. The relationship between child and parent food hedonics and parent and child food group intake in children with overweight/obesity. *J Am Diet Assoc.* 2011;111(3):425-430.
 87. Brage S, Wedderkopp N, Ekelund U, et al. Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children: the European Youth Heart Study (EYHS). *Diabetes Care.* 2004;27(9):2141-2148.

88. Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, et al. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet*. 2006;368(9532):299-304.
89. Steele RM, van Sluijs EM, Cassidy A, Griffin SJ, Ekelund U. Targeting sedentary time or moderate- and vigorous-intensity activity: independent relations with adiposity in a population-based sample of 10-y-old British children. *Am J Clin Nutr*. 2009;90(5):1185-1192.
90. Ekelund U, Luan J, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, Cooper A. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Jama*. 2012;307(7):704-712.
91. O'Neill JR, Williams HG, Pfeiffer KA, et al. Young children's motor skill performance: relationships with activity types and parent perception of athletic competence. *J Sci Med Sport*. 2014;17(6):607-610.
92. Beets MW, Bornstein D, Dowda M, Pate RR. Compliance with national guidelines for physical activity in U.S. preschoolers: measurement and interpretation. *Pediatrics*. 2011;127(4):658-664.
93. World Health Organisation (WHO) 2010. Global Recommendations on Physical Activity for Health. <https://www.who.int/dietphysicalactivity/global-PA-recs-2010.pdf>. Accessed January 2022.
94. Ruiz RM, Tracy D, Sommer EC, Barkin SL. A novel approach to characterize physical activity patterns in preschool-aged children. *Obesity (Silver Spring)*. 2013;21(11):2197-2203.
95. Tully CB, Toaff M, Herbert L, et al. Acceptability and Feasibility of Examining Physical Activity in Young Children with Type 1 Diabetes. *Journal of Pediatric Health Care*. 2018;32(3):231-235.
96. Dwyer GM, Higgs J, Hardy LL, Baur LA. What do parents and preschool staff tell us about young children's physical activity: a qualitative study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2008;5:66.
97. Sundberg F, Forsander G, Fasth A, Ekelund U. Children younger than 7 years with type 1 diabetes are less physically active than healthy controls. *Acta Paediatr*. 2012;101(11):1164-1169.
98. Monzon A, McDonough R, Meltzer LJ, Patton SR. Sleep and type 1 diabetes in children and adolescents: Proposed theoretical model and clinical implications. *Pediatr Diabetes*. 2019;20(1):78-85.
99. Monzon AD, Marker AM, Noser AE, Clements MA, Patton SR. Associations Between Objective Sleep Behaviors and Blood Glucose Variability in Young Children With Type 1 Diabetes. *Ann Behav Med*. 2021;55(2):144-154.
100. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health*. 2015;1(1):40-43.
101. Paruthi S, Brooks LJ, D'Ambrosio C, et al. Recommended Amount of Sleep for Pediatric Populations: A Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin Sleep Med*. 2016;12(6):785-786.
102. Jaser SS, Lord JH, Simmons JH, Malow BA. Brief report: Sleep disturbances in young children with type 1 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2016;120:232-234.
103. Bisio A, Brown SA, McFadden R, et al. Sleep and diabetes-specific psychobehavioral outcomes of a new automated insulin delivery system in young children with type 1 diabetes and their parents. *Pediatr Diabetes*. 2021;22(3):495-502.
104. Van Name MA, Hilliard ME, Boyle CT, et al. Nighttime is the worst time: Parental fear of hypoglycemia in young children with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018;19(1):114-120.
105. Maahs DM, Hermann JM, Holman N, et al. Rates of diabetic ketoacidosis: international comparison with 49,859 pediatric patients with type 1 diabetes from England, Wales, the U.S., Austria, and Germany. *Diabetes Care*. 2015;38(10):1876-1882.
106. Johnson SR, Cooper MN, Davis EA, Jones TW. Hypoglycaemia, fear of hypoglycaemia and quality of life in children with Type 1 diabetes and their parents. *Diabet Med*. 2013;30(9):1126-1131.
107. Juvenile Diabetes Research Foundation Continuous Glucose Monitoring Study Group. Prolonged nocturnal hypoglycemia is common during 12 months of continuous glucose monitoring in children and adults with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2010;33(5):1004-1008.
108. Buckingham B, Wilson DM, Lecher T, Hanas R, Kaiserman K, Cameron F. Duration of nocturnal hypoglycemia before seizures. *Diabetes Care*. 2008;31(11):2110-2112.
109. Golicki DT, Golicka D, Groele L, Pankowska E. Continuous Glucose Monitoring System in children with type 1 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*. 2008;51(2):233-240.
110. Haynes A, Hermann JM, Miller KM, et al. Severe hypoglycemia rates are not associated with HbA1c: a cross-sectional analysis of 3 contemporary pediatric diabetes registry databases. *Pediatr Diabetes*. 2017;18(7):643-650.
111. Birkebaek NH, Drivvoll AK, Aakeson K, et al. Incidence of severe hypoglycemia in children with type 1 diabetes in the Nordic countries in the period 2008-2012: association with hemoglobin A (1c) and treatment modality. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2017;5(1):e000377.
112. Patton SR, Noser AE, Clements MA, Dolan LM, Powers SW. Reexamining the Hypoglycemia Fear Survey for Parents of Young Children in a Sample of Children Using Insulin Pumps. *Diabetes Technol Ther*. 2017;19(2):103-108.
113. Patton SR, Clements MA, Marker AM, Nelson EL. Intervention to reduce hypoglycemia fear in parents of young kids using video-based telehealth (REDChiP). *Pediatr Diabetes*. 2020;21(1):112-119.
114. McTavish L, Wiltshire E. Effective treatment of hypoglycemia in children with type 1 diabetes: A randomized controlled clinical trial. *Pediatr Diabetes*. 2011;12:381-387.
115. Brodows RG, Williams C, Amatruda JM. Treatment of insulin reactions in diabetics. *Jama*. 1984;252(24):3378-3381.
116. Patton SR, Noser AE, Youngkin EM, Majidi S, Clements MA. Early Initiation of Diabetes Devices Relates to Improved Glycemic Control in Children with Recent-Onset Type 1 Diabetes Mellitus. *Diabetes Technol Ther*. 2019;21(7):379-384.
117. Redondo MJ, Connor CG, Ruedy KJ, et al. Pediatric Diabetes Consortium Type 1 Diabetes New Onset (NeOn) Study: factors associated with HbA1c levels one year after diagnosis. *Pediatr Diabetes*. 2014;15(4):294-302.
118. Cengiz E, Connor CG, Ruedy KJ, et al. Pediatric diabetes consortium T1D New Onset (NeOn) study: clinical outcomes during the first year following diagnosis. *Pediatr Diabetes*. 2014;15(4):287-293.
119. Prahald P, Zaharieva DP, Addala A, et al. Improving Clinical Outcomes in Newly Diagnosed Pediatric Type 1 Diabetes: Teamwork, Targets, Technology, and Tight Control-The 4T Study. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020;11:360.
120. Commissariat PV, Harrington KR, Whitehouse AL, et al. "I'm essentially his pancreas": Parent perceptions of diabetes burden and opportunities to reduce burden in the care of children <8 years old with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2020;21(2):377-383.
121. Daneman D, Frank M, Perlman K, Wittenberg J. The infant and toddler with diabetes: Challenges of diagnosis and management. *Paediatr Child Health*. 1999;4(1):57-63.
122. Patterson CC, Harjutsalo V, Rosenbauer J, et al. Trends and cyclical variation in the incidence of childhood type 1 diabetes in 26 European centres in the 25 year period 1989-2013: a multicentre prospective registration study. *Diabetologia*. 2019;62(3):408-417.