



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
FACULTAD DE ENFERMERÍA "Casa de Salud Valdecilla"

GRADO EN ENFERMERÍA
TRABAJO DE FIN DE GRADO

CURSO 2020-2021

**"DEBUT DIABÉTICO EN PEDIATRÍA: ABORDAJE
TERAPÉUTICO DESDE EL PAPEL DE LA ENFERMERÍA"**

**"DIABETIC DEBUT IN PEDIATRICS: THERAPEUTIC APPROACH FROM THE
ROLE OF NURSING"**

Autora: Valentina Núñez Cardemil.

Directora: Aroa Delgado Uria.

JULIO 2021

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Grado de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido. Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición. Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido. Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros, La Universidad de Cantabria, el Centro, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Grado, así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo.”

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
1. Justificación.....	5
2. Objetivos.....	6
3. Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	6
4. Descripción de los capítulos.....	7
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN A LA DIABETES MELLITUS.....	8
1.1. Fisiopatología y clasificación de diabetes.....	8
1.2. Criterios diagnósticos de diabetes.....	9
1.3. Diabetes Mellitus tipo 1.....	10
CAPÍTULO 2. DEBUT DIABÉTICO.....	13
CAPÍTULO 3. ABORDAJE TERAPÉUTICO.....	15
3.1. Tratamiento farmacológico: insulino terapia.....	15
3.2. Alimentación.....	18
3.3. Ejercicio físico.....	20
3.4. Autocontrol.....	22
CAPÍTULO 4. EDUCACIÓN DIABETOLÓGICA.....	24
CONCLUSIONES.....	29
BIBLIOGRAFÍA.....	30
ANEXOS.....	33
Anexo 1.	33
Anexo 2.....	34
Anexo 3.....	35

RESUMEN

La Diabetes Mellitus tipo 1 es una enfermedad crónica e incurable, que se presenta de forma mayoritaria en el grupo de edad pediátrico, cuya prevalencia crece de forma continuada y alarmante. Cada día más niños y adolescentes tienen que hacer frente a grandes modificaciones en sus hábitos de vida cotidianos impulsados por los cuidados requeridos por esta afectación. Resulta fundamental la instauración de un plan de cuidados individualizado establecido por un equipo sanitario multidisciplinar, así como la intervención de enfermería por medio de un programa de educación diabetológica de calidad, que promueva el adecuado manejo y control de la diabetes, y del mismo modo asegure una buena calidad de vida para el niño o adolescente diabético y su familia o cuidadores. De esta manera, el presente trabajo aborda, a través de una revisión de la bibliografía, el abordaje terapéutico más efectivo y actualizado dirigido al cuidado del paciente pediátrico en situación de debut diabético.

PALABRAS CLAVE: Diabetes Mellitus, atención de enfermería, pediatría, niño.

ABSTRACT

Diabetes Mellitus type 1 is a chronic and incurable disease which occurs mostly in the pediatric age group, whose prevalence is growing steadily and alarmingly. Every day more children and adolescents have to face major changes in their daily life habits driven by the care required by this condition. It is essential to establish an individualized care plan established by a multidisciplinary health team, as well as nursing intervention through a quality diabetes education program, which promotes the proper management and control of diabetes, and likewise ensures a good quality of life for the diabetic child or adolescent and their family or caregivers. In this way, the present work addresses, through a review of the literature, the most effective and updated therapeutic approach aimed at the care of the pediatric patient in a situation of diabetic debut.

KEYWORDS: Diabetes Mellitus, nursing care, pediatrics, child.

INTRODUCCIÓN

1. JUSTIFICACIÓN.

La Diabetes Mellitus (DM) constituye hoy en día un importante problema de salud en todos los niveles asistenciales del sistema sanitario, tanto por su creciente prevalencia como por su fuerte morbimortalidad, resultando ambos aspectos proporcionales al gran volumen de recursos sanitarios que consume.

Tal y como expone la Federación Internacional de Diabetes (FID) en su última edición del “Atlas de la diabetes de la FID”, esta patología crece de manera alarmante a nivel mundial en todos los grupos de edad, siendo los niños y adolescentes (hasta los 19 años de edad) el conjunto que presenta una mayor incidencia durante este siglo XXI. Los datos de esta edición estiman en el panorama global del año 2019, un total de 463 millones de adultos de entre 20 y 79 años con diabetes (un 9,3% de los adultos en todo el mundo). Del mismo modo, se calcula que el número de personas con diabetes de entre 65 y 99 años alcance los 136 millones (con una prevalencia del 19,3%). (1)

Asimismo, dentro del grupo de edad correspondiente desde 0 a 19 años, se calcula la cifra de 1.110.100 casos de Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) diagnosticada. La FID también proporciona una estimación en cuanto a la cantidad de diagnósticos nuevos de DM1 por año, la cual asciende a 128.900 afectados en la escala global. Europa es actualmente la que registra el mayor número de casos dentro de este rango de edad, siendo los países nórdicos como Suecia, Finlandia, y Noruega, algunos de los cuales se sitúan entre los cinco primeros del mundo en relación con la incidencia de DM1 en niños y adolescentes, proporción que aumenta en muchos países. (1)

En España, en términos de tasas de incidencia de DM1 en menores de 15 años, se calcula una media anual de 17,69 casos por 100.000 habitantes ($c/10^5$ h-a), advirtiéndose una gran variabilidad anual y entre las diferentes comunidades autónomas (2). A partir de 58 referencias bibliográficas procedentes de las diecisiete Comunidades Autónomas españolas., S. Conde Barreiro et al. (3) establecen un intervalo que va desde los 11,5 $c/10^5$ h-a correspondiente al Principado de Asturias (siendo la menor tasa de incidencia del país) hasta los 27,6 $c/10^5$ h-a de Castilla la Mancha. Cantabria con una tasa de 13,8 $c/10^5$ h-a, se sitúa en una posición intermedia, equivalente a una incidencia alta (10-19,99 $c/10^5$ h-a), pero sin alcanzar los primeros puestos adjudicados a las comunidades con cifras de incidencia muy altas (>20 $c/10^5$ h-a), según la clasificación de la OMS.

Al igual que está sucediendo en el ámbito mundial, comunidades como Andalucía, Aragón, Cantabria, Comunidad Foral de Navarra y la Región de Murcia comunican un incremento notable en los últimos 5-10 años de la incidencia de DM1 en los grupos de menor edad (3). Concretamente, en Cantabria, se estima una tendencia ascendente del 24% anual en la incidencia del grupo de 0 a 4 años. (2)

Respecto al gasto sanitario asociado a la Diabetes mellitus, se trata de un sector determinado por múltiples aspectos, muchos relacionados con el presente y el futuro de la evolución que describe esta patología. Según la FID, en 2019, la región de América del Norte y el Caribe se situó al frente con el mayor coste de salud en diabetes, lo que representa el 42,7% del gasto sanitario mundial ligado a esta afección. Europa ocupa el tercer puesto, con una cifra del 21,2%. (1)

Entre los factores que actúan como contribuyentes del incremento del gasto sanitario se incluye el aumento de la incidencia a nivel mundial. Con la misma tendencia, pero desde un punto de vista clínico, la DM es una enfermedad crónica irreversible, con elevada probabilidad de generar graves complicaciones en situación de deficiencia de asistencia sanitaria y/o fallo en los autocuidados. Un ejemplo se demuestra en la DM1, en la cual son frecuentes las complicaciones agudas, en particular la acumulación de cuerpos cetónicos en el organismo, lo que se denomina cetoacidosis diabética (CAD). Este fenómeno supone un coste importante para los sistemas de salud públicos, concretamente en Reino Unido el abordaje de un único episodio de CAD puede llegar a costar 1.387 libras (1.595,48 EUR). Asimismo, el control y severidad de las complicaciones diabéticas repercutirá de forma directa en las demás esferas: personal, familiar, laboral y social, de la persona con DM. (1,4)

Todo ello, conforma a la Diabetes Mellitus como una cuestión de Salud Pública que abarca grandes proporciones, y la cual requiere de una atención integral, multidisciplinar y coordinada, tanto a nivel de Atención Primaria como a nivel especializado. Dicha atención debe ser capaz de garantizar la eficacia de las intervenciones a partir de una actitud terapéutica correcta, en la cual será imprescindible que los tratamientos y cuidados individualizados vayan acompañados de educación diabetológica enfocada en los pilares básicos del manejo de la DM: ejercicio, alimentación y medicación, aspecto en el cual la enfermería tendrá un papel fundamental.(4,5)

2. OBJETIVOS.

Objetivo general:

- a) Identificar las diferentes actuaciones enfermeras efectivas para el abordaje y control de la enfermedad crónica en la infancia.

Objetivos específicos:

- a) Tomar conciencia de la importancia de la enfermedad en el momento actual.
- b) Describir las características de la enfermedad crónica en la infancia.
- c) Analizar el papel de la enfermería en la educación diabetológica y describir la importancia que esta tiene sobre el paciente pediátrico y sus cuidadores.

3. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.

Para la redacción de este trabajo se ha realizado una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos científicas relacionadas con las ciencias de la salud, constan las siguientes: Google académico, Dialnet, Pubmed y Ucrea. Asimismo, se ha incluido material de revistas electrónicas como Scielo y Elsevier con acceso a través de la biblioteca de la Universidad de Cantabria. Además, se ha obtenido información de páginas y documentos oficiales de diferentes organismos e instituciones públicas nacionales e internacionales.

Para establecer la estrategia de búsqueda, en primer lugar, se han seleccionado una serie de palabras clave a través de los descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS): Diabetes Mellitus, atención de enfermería, pediatría y niño, y de sus correspondientes Medical Subject Headings (MeSH): Diabetes Mellitus, nursing care, pediatrics, child. Se ha utilizado el operador booleano "AND" para realizar la búsqueda.

Además, se han establecido los siguientes requisitos para la inclusión de los artículos:

- Con acceso a texto completo.

- Año de publicación: desde el 2014 hasta la actualidad. Se han incluido artículos específicos de años anteriores debido a su relevancia.
- Idioma: español e inglés.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS CAPÍTULOS.

El trabajo se estructura en cuatro capítulos descritos a continuación:

Capítulo 1: se abordan conceptos generales acerca de la Diabetes Mellitus, como la fisiopatología de la enfermedad, los criterios diagnósticos o la clasificación actual de los diferentes tipos de diabetes para posteriormente centrarnos en la diabetes tipo 1, protagonista de la edad pediátrica en que se centra el trabajo.

Capítulo 2: se detallará un momento concreto en la evolución de la diabetes tipo 1, es decir, el momento del diagnóstico o debut diabético.

Capítulo 3: se desarrollará el abordaje terapéutico planteado para el tratamiento de la diabetes tipo 1 en la edad pediátrica, incluyendo los 4 pilares fundamentales que lo conforman. Se explicarán los principales aspectos a tener en cuenta respecto a cada una de dichas áreas.

Capítulo 4: está destinado a la educación diabetológica, argumentando su importancia, describiendo las principales directrices para llevarla a cabo, y los receptores a quien dirigirla. Finalmente se exponen diferentes conceptos esenciales a impartir por medio del proceso educativo, agrupados según los cuatro pilares principales del tratamiento.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN A LA DIABETES MELLITUS

1.1. Fisiopatología y clasificación de diabetes.

La Diabetes Mellitus es una enfermedad crónica de etiología multifactorial en la cual se suceden un conjunto de alteraciones metabólicas, así como, trastornos en el metabolismo de los macronutrientes o principios inmediatos (hidratos de carbono, grasas y proteínas), como consecuencia de un déficit parcial o total en la secreción de insulina y/o de la reducción de la acción biológica de la misma en el organismo.

La insulina (INS) es una hormona segregada por el páncreas, cuya principal función es la de mantener en rango los valores de glucosa en sangre (glucemia). Su mecanismo de acción consiste en facilitar que la glucosa libre del torrente sanguíneo sea transportada al interior de las células, lugar donde se transformará en energía necesaria para el funcionamiento de los músculos y los tejidos, así como otros procesos vitales del organismo. La disfunción de la acción de la insulina derivará en altos niveles de glucosa en sangre (hiperglucemia), indicador clínico por excelencia de la diabetes.(1,4)

De acuerdo con la Asociación Americana de Diabetes (ADA) en su publicación más reciente de “Standards of Medical Care in Diabetes - 2021” (6), se establece en función de un criterio clínico y etiológico, la siguiente clasificación general de tipos de diabetes:

- **Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1):** enfermedad originada por la destrucción de las células β del páncreas, provocando la ausencia absoluta de síntesis de la hormona insulina, condición que requerirá necesariamente de su administración diaria. Suele iniciarse antes de los 30 años, generalmente en la infancia, adolescencia o en la etapa adulta juvenil. Puede ser de origen autoinmune o idiopática (causa desconocida).(4,6)
- **Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2):** patología definida por un déficit progresivo de la secreción de insulina por parte de las células β del páncreas, en relación con un proceso de resistencia a la insulina, debido al cual, las células del organismo no serán capaces de responder ni total ni adecuadamente a la acción de esta hormona. Por tanto, la persona podrá o no precisar de terapia insulínica. La DM2 representa el 85-90% de los casos de diabetes alrededor del mundo, estableciéndose como el tipo de diabetes más común. Se inicia frecuentemente en la edad adulta, existiendo cada vez más evidencia en la población pediátrica; a menudo, asociada a los niveles crecientes de obesidad y sedentarismo. (1,4,6)
- **Diabetes Gestacional (DMG):** consiste en una alteración del metabolismo de la glucosa, presentándose altos niveles de glucemia en cualquier periodo del embarazo, en mujeres previamente no diabéticas. El diagnóstico se produce con mayor frecuencia durante el 2º o 3º trimestre de la gestación. Para una detección precoz de la diabetes gestacional, se recomienda realizar a todas las embarazadas entre las 24 y 28 semanas del embarazo, el “Test de O`Sullivan”, la prueba de cribado de la DMG, que consiste en una determinación de glucosa en sangre tras haber ingerido 50 mg de glucosa por vía oral, sin precisar de preparación ni ayuno previo.(1,6)
- **Otros tipos específicos de diabetes (4,6,7):** asociados a múltiples causas, entre las cuales se identifican (Anexo 1):

- Defectos genéticos de la función de la célula β del páncreas: representan menos del 5% del total de casos de diabetes. Destacan: Diabetes Neonatal, Diabetes MODY (Maturity-Onset Diabetes of the Young); generalmente diagnosticada en la adolescencia o juventud y en la cual se distinguen diversas variantes en función del defecto cromosómico que provoque la enfermedad.
- Defectos genéticos en la acción de la insulina.
- Enfermedades del páncreas exocrino.
- Endocrinopatías.
- Diabetes inducidas por fármacos o químicos.
- Infecciones.
- Formas infrecuentes de origen inmunitario.
- Otros síndromes genéticos ocasionalmente asociados con diabetes.

1.2. Criterios diagnósticos de diabetes.

De forma general, se definen tres pruebas para el cribado y diagnóstico de Diabetes Mellitus, las cuales son:

- Glucemia basal (GB): la determinación debe realizarse en plasma venoso, tras 8 horas de ayuno y reposo nocturno.
- Test de tolerancia oral a la glucosa (TTOG): también denominado, Prueba de sobrecarga oral de la glucosa (SOG). Se requerirá una preparación previa al test, de manera que durante los 3 días previos será conveniente mantener una dieta rica en hidratos de carbono, así como suspender cualquier tipo de fármaco. La prueba se realizará tras 10-12h de ayuno, administrando 75g de glucosa anhidra disuelta en agua por vía oral (en embarazadas la dosis será de 100g y en niños lo equivalente a 1,75g/kg). Durante la realización de la prueba el paciente debe mantenerse sentado y no será posible fumar. Se realizará una determinación de la glucemia a las 2h tras la realización de la misma.(6)
- Hemoglobina glicosilada (HbA1c): esta prueba medirá la cantidad de glucosa adherida a la hemoglobina de los glóbulos rojos transportados por la sangre, determinando un nivel promedio de glucosa en sangre durante los últimos 3 meses (periodo de vida medio de los glóbulos rojos). La determinación se realizará en plasma venoso, sin preparación previa. Para que el valor obtenido sea aceptado como criterio diagnóstico, la prueba de HbA1c debe realizarse en un laboratorio utilizando un método certificado por la National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP) y, estandarizado según el Ensayo de Control y Complicaciones de la Diabetes (DCCT).(6)

Cabe señalar, que la ADA resalta aspectos tales como: ninguna de las pruebas es superior a otra; cada una de ellas no detecta la DM en las mismas personas. Asimismo, da importancia a tener en cuenta diversos factores que pueden incidir sobre los valores de la prueba de HbA1c como pueden ser: hemoglobinopatías, embarazo (2º y 3º trimestre y postparto), hemodiálisis, tratamiento del VIH, pérdida de sangre o transfusión reciente, entre otros. En cualquiera de los casos anteriores, solo se deberán considerar las determinaciones en sangre plasmática (GB y Glucemia a las 2h de un TTOG). (6)

Figura 1: Criterios diagnósticos de Diabetes Mellitus.

Criterios diagnósticos de DIABETES MELLITUS:	
Para establecer un diagnóstico serán necesarios al menos dos valores alterados con la misma o diferentes muestras sanguíneas (indistintamente de la prueba: GB, TTOG o HbA1c). Las cifras de GB y/o TTOG y/o HbA1c alteradas deberán confirmarse en dos determinaciones realizadas en días diferentes, excepto si hay clínica evidente.	
Paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia y glucemia al azar ≥ 200 mg/dl.	
Glucemia basal (GB) ≥ 126 mg/dl.	
Glucemia a las 2 horas de la realización de un TTOG ≥ 200 mg/dl	
HbA1c $\geq 6,5\%$	

Fuente: Elaboración propia. A partir de datos de la ADA. (6)

Figura 2. Criterios diagnósticos de riesgo de Diabetes Mellitus (Prediabetes).

Criterios diagnósticos de RIESGO DE DIABETES (Prediabetes):	
<i>Glucemia basal alterada (GBA)</i>	Glucemia basal (GB) entre 100-125 mg/dl.
<i>Intolerancia a la glucosa (ITG)</i>	Glucemia a las 2 horas de la realización de un TTOG entre 140-199 mg/dl.
<i>HbA1c Alterada</i>	Valor entre 5,7 y 6,4%.

Fuente: elaboración propia. A partir de datos de la ADA. (6)

1.3. Diabetes Mellitus tipo 1.

Cabe decir que los conceptos aceptados general y tradicionalmente acerca de que la DM1 solo se produce en niños y, la DM2 solo en adultos, ya no son precisos, debido a que la evidencia demuestra que ambas enfermedades pueden ocurrir en ambos grupos de edad; sin embargo, en base a que este trabajo está dirigido a los cuidados requeridos por la patología durante la infancia, etapa en la cual predomina el inicio de la Diabetes Mellitus tipo 1, este será el tipo de diabetes hacia el cual se dirigirá el foco de atención.

La DM1, también denominada diabetes insulino dependiente e incluso conocida como diabetes infanto-juvenil, es la segunda enfermedad crónica más frecuente de la edad pediátrica, superada únicamente por el asma; sin embargo, en el marco endocrinológico, constituye la enfermedad crónica más importante en la infancia, tanto por su creciente prevalencia como por sus manifestaciones clínicas, desde el debut de la enfermedad hasta su posterior manejo y control permanente. (7,9,10)

En cuanto a la sintomatología característica de la DM1, destaca: sed intensa (polidipsia), emisión de mayor volumen de orina (poliuria), aumento de apetito (polifagia) y pérdida de peso sin

justificación. Este conjunto de síntomas comprende lo que se define como “clínica cardinal de la diabetes”, derivada de las diversas alteraciones metabólicas que se sucederán en el organismo como consecuencia de una hiperglucemia. Otros síntomas habituales que puede padecer el paciente diabético son: cansancio y fatiga, visión borrosa, hormigueo y/o entumecimiento en manos y pies, encías hinchadas y sensibles, entre otros. (6,10)

Se distinguen dos subtipos de Diabetes Mellitus tipo 1, en función de su etiología:

- **DM1 A o Autoinmune:** constituye el 90% de los casos de DM1 y se caracteriza por la destrucción irreversible y progresiva de las células beta pancreáticas, mediada por mecanismos autoinmunitarios. Este tipo de DM1 se asocia con la presencia de marcadores serológicos de autoinmunidad de la célula β (auto-anticuerpos pancreáticos), cuya manifestación dependerá de la edad del paciente. Se identifican: GADA (anticuerpo anti-decarboxilasa de ácido glutámico), IA2 (anti-tirosina fosfatasa), ICA512 (anticuerpos anti-células de los islotes 512), IAA (anticuerpos anti-insulina) y ZnT-8 (transportador de Zinc 8); ambos últimos aparecen con mayor frecuencia en niños menores de 10 años. Su etiología es multifactorial, influyendo en su evolución factores ambientales, inmunológicos, así como múltiples predisposiciones genéticas; entre ellas destaca la asociada con el sistema HLA (antígenos leucocitarios humanos).
- **DM1 B o Idiopática:** se debe a un defecto primario del páncreas asociado a una causa desconocida. Supone un 10% de los casos de DM1. No se demuestran mecanismos autoinmunes y no está relacionada con el sistema HLA. (2,6,10–12)

Es importante conocer el desarrollo y evolución que describe la patología con el fin de identificar los cuidados requeridos por el paciente en cada etapa de la misma, así podemos destacar en cuanto a la DM1 autoinmune, enfermedad mayoritaria, las diferentes fases que se suceden. La patología se presenta con una **Fase Preclínica**, en la cual aún no se manifiestan signos y síntomas relacionados con la enfermedad, podemos dividir esta primera fase según dos momentos:

- *Fase de susceptibilidad genética*, tan solo se identifican factores genéticos que influirán en el riesgo de padecer DM1. Dicho riesgo aumentará si existen familiares afectados, estimándose un riesgo de 0,4% si no existe historia de enfermedad en el núcleo familiar; sin embargo, siendo ambos padres diabéticos, el riesgo asciende hasta un 30%. Del mismo modo, el 50% de los niños diagnosticados a edades tempranas, presentarán genotipos HLA de predisposición.
- *Fase de autoinmunidad*, en este momento se inicia el daño celular de las células beta pancreáticas, produciendo una insulinitis que conduce a su desaparición por parte de los autoanticuerpos pancreáticos (GADA, IA2, ICA512, IAA, ZnT-8). Estos marcadores serológicos de autoinmunidad pueden detectarse años antes del inicio de los síntomas.

Una vez que se ha perdido prácticamente el 90% de la capacidad funcional de las células β , y se produce de forma consiguiente una deficiencia en la producción de insulina, llegando a alcanzar una ausencia completa de la hormona, tendrá lugar el inicio de la **Fase Clínica**. Se distinguen a su vez cuatro fases:

- Diabetes preclínica: puede denotarse meses o años antes que los síntomas. Pueden identificarse autoanticuerpos, y se suceden episodios de alteraciones en la glucemia que aún no cumplen criterios diagnósticos de diabetes (Figura 2). A la hora de detectar un paciente en esta fase, será necesario realizar un diagnóstico diferencial entre tipos de diabetes.

- Presentación clínica: es el denominado “debut diabético”, hace referencia a la aparición de los síntomas, es decir, al inicio de la “clínica cardinal”. Cabe decir, que dicha clínica puede variar su manifestación en los niños, presentando anorexia en vez polifagia o no experimentando pérdida de peso considerable. Todo ello conlleva a que el diagnóstico de DM1 a lo largo de la edad pediátrica sea más dificultoso, provocando situaciones clínicamente graves como la CAD.
- Fase de “Luna de miel” o remisión parcial: se presenta tras comenzar con las manifestaciones clínicas y a los pocos días de iniciar el tratamiento farmacológico, es decir, la insulino terapia. El organismo aún dispone de reservas de insulina endógena, que usará conjuntamente con la insulina exógena administrada a través del tratamiento pautado. De esta manera, se reduce de forma progresiva la necesidad de hormona y los valores de glucosa en sangre se mantienen estables. Esta fase tiene lugar en el 80% de los casos de diabetes en niños y adolescentes, y puede mantense durante alrededor de 10-12 meses e incluso un máximo de 2 años.
- Fase crónica: el organismo agota su reserva de insulina endógena, requiriendo ser administrada completamente mediante el tratamiento para suplir su necesidad y mantener las funciones metabólicas. Esta fase se instaura de forma prolongada y gradual, sin embargo, algunas situaciones como las enfermedades intercurrentes pueden acelerar su evolución.(2,10)

CAPÍTULO 2. DEBUT DIABÉTICO

Tal y como se ha comentado brevemente en el capítulo anterior, el debut diabético es el momento de presentación de la enfermedad, en el cual la persona cursa por primera vez con un cuadro de sintomatología diabética. Una vez que se haya destruido suficiente masa de células beta pancreáticas, y la producción de insulina sea escasa o nula, siendo imposible mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de unos rangos estables, tendrá lugar el debut.(4,10)

El debut diabético puede instaurarse en cualquier etapa de la vida, sin embargo, según varios estudios, la mayor incidencia se alcanza en la infancia. Se estima que la edad media al debut es de $8,03 \pm 3,94$ años, denotándose una disminución de la edad media al diagnóstico en los últimos años. Cabe decir, que no se aprecian diferencias entre ambos sexos. Con todo, aun aumentando los casos de debuts en menores de 6 años, la incidencia de la enfermedad continúa siendo mayor en la pubertad (10,13). Concretamente en Cantabria, el estudio de la Dr. Bertholt demuestra que el grupo con mayor incidencia fue el de 10 a 14 años.(2)

En lo que respecta a la manifestación de la enfermedad, en pediatría, esta puede presentarse de diferentes formas en función de la descompensación metabólica:

- **Presentación clásica;** es decir, hiperglucemia simple sin cetosis. Aparecen los síntomas clásicos de la clínica cardinal, inducidos por la hiperglucemia, como son la poliuria y la glucosuria, síntoma que ocurrirá al superarse el umbral plasmático renal de la glucosa (180 mg/dL); en la infancia tiende a manifestarse como nicturia en un niño previamente continente. Como consecuencia del aumento de la osmolaridad sanguínea, tendrá lugar la polidipsia. Del mismo modo, el catabolismo energético producirá la pérdida de peso. En esta forma de presentación, no habrá acidosis metabólica ($\text{pH} > 7,3$, bicarbonato > 15 mmol/L). En los niños, principalmente menores de 2 años, los síntomas pueden pasar desapercibidos, de manera que salvo que los padres se encuentren alerta por la existencia de antecedentes familiares de enfermedad, el motivo de consulta puede ser inespecífico.(2,5)
- **Presentación CAD.** La primera vía de obtención de glucosa, es decir, energía por parte de las células del organismo para mantener su metabolismo, es la almacenada en sangre y músculos, sin embargo, esta no constituye su única vía de suministro. De esta manera, cuando no existe glucosa disponible o más bien, esta no es capaz de entrar al interior de las células, debido a la falta de insulina, el organismo se encarga de compensar su "falta" estimulando su producción. Es entonces cuando se hace uso de otras vías, optando por la recolección de glucosa acumulada en hígado, si ésta también queda agotada, el organismo recurrirá al consumo de ácidos grasos como fuente de energía alternativa. El hígado metaboliza los ácidos grasos a alta velocidad produciendo Acetil coenzima A (CoA), cuyos productos de desecho se acumulan en la sangre en forma de cuerpos cetónicos, produciendo acidosis metabólica o cetoacidosis diabética. (5,14)

En esta última presentación la clínica cardinal será igual que en la presentación clásica, pero con una manifestación más brusca y acentuada. Pueden darse dos niveles principales de gravedad:

- **Cetoacidosis leve o moderada:** es la forma más frecuente. A la clínica habitual se añade respiración profunda y forzada (Kussmaul), y en ocasiones, alteración de la conciencia. Se determinará una hiperglucemia elevada (> 300 mg/dl), con acidosis leve o moderada (pH de 7,3 a 7,1 y bicarbonato de 10 a 15 mmol/L).

- **Cetoacidosis grave:** consiste en una situación de acidosis intensa ($\text{pH} < 7,1$ o bicarbonato $< 10 \text{ mmol/L}$), con severa alteración del estado de conciencia, elevada deshidratación o incluso estado de shock, junto con posibles trastornos respiratorios o cardíacos.

Tanto los niños menores de 2 años como aquellos pertenecientes a minorías étnicas y los que no disponen de un rápido acceso a la atención sanitaria, son aquellos que presentan mayor riesgo de sufrir una cetoacidosis al debut, debido al retraso en el diagnóstico. (2,5)

En relación a esto y según un estudio realizado en Valencia, destaca que a medida que aumenta la edad del diagnóstico, aumenta proporcionalmente, la presentación en forma de CAD. Asimismo, se refleja como los niños de la comunidad son diagnosticados con menos de dos semanas de clínica cardinal, lo cual comparado con el resto de comunidades autónomas de nuestro país y también con los datos europeos, supone un diagnóstico realmente temprano, pues solamente el 25% de los casos son diagnosticados hoy en día con tan poco tiempo de evolución. (10)

- **Presentación con paciente asintomático.** Es la presentación menos frecuente. Es el diagnóstico casual de la enfermedad antes de la aparición de los síntomas. Suele producirse al realizar un análisis sanguíneo por otros motivos, o en controles promovidos por la familia ante historia de enfermedad en parientes. (2)

Cabe decir que independiente de la forma de presentación en que se diagnostique al paciente pediátrico, incluidos aquellos niños y/ adolescentes con síntomas y signos leves o en estado de CAD estable, este debe ser siempre hospitalizado; a fin de prevenir la descompensación o un estado crítico y con idea de iniciar el plan de educación a la familia lo antes posible. (5)

Es relevante que, en el tratamiento del paciente diabético a lo largo de la infancia, intervengan fundamentalmente un/a endocrino, un/a médico pediatra, un/a enfermero/a, un/a nutricionista y un/a psicólogo/a, pues se trata de una enfermedad metabólica que resulta más inestable en edad pediátrica que en edad adulta. Esto se debe a la gran influencia que ejercen diversos factores tanto biológicos como psicológicos, cognitivos y sociales, que se suman a la falta de responsabilidad y en muchos casos de colaboración propia de su edad, lo cual dificulta el buen control de la enfermedad y pone de manifiesto la necesidad de que la educación este dirigida tanto a los padres como a los pacientes. (5)

CAPÍTULO 3. ABORDAJE TERAPÉUTICO

En lo que respecta al tratamiento de esta patología, existen 4 pilares fundamentales hacia los que dirigir las intervenciones de enfermería. En todos ellos será imprescindible llevar a cabo una adecuada educación diabetológica previa, a fin de instaurar un abordaje terapéutico de calidad adecuado y adaptado a la vida del niño diabético.

Dichos pilares del tratamiento de la DM1 en la edad pediátrica serán:

- Tratamiento farmacológico: insulinoterapia.
- Alimentación.
- Ejercicio físico.
- Autocontrol

3.1. Tratamiento farmacológico: insulinoterapia.

En los sujetos con DM1, la administración de insulina supone la supervivencia del paciente diabético, por lo que se trata de un elemento necesario y obligatorio a incluir dentro del abordaje terapéutico.

El estudio del Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) demostró en 1993 el efecto reductor que el estrecho control metabólico, es decir, el tratamiento intensivo (consistente en tres o más inyecciones diarias de insulina o tratamiento con una bomba de insulina), tiene sobre el desarrollo y/o progreso de complicaciones crónicas de la diabetes tanto micro- (retinopatía, nefropatía, neuropatía) como macrovasculares. Del mismo modo, pone de manifiesto los beneficios clínicos de iniciar dicho tratamiento intensivo a edades tempranas, tras el debut, enfatizando la importancia de un control riguroso en los primeros años de instauración de la terapia insulínica.(14)

El principal objetivo del tratamiento es obtener un control de las cifras de glucemia, consiguiendo que estas oscilen próximas a los rangos de normalidad propias de la persona sin diabetes (15). De esta manera, diferentes entidades oficiales como la ADA, el National Institute for Health and Care Excellence (NICE) o el International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD), han establecido objetivos glucémicos a alcanzar (Figura 3), sin embargo, siempre con fines orientativos pues todas ellas resaltan lo primordial de individualizar dichos valores estándares, así como la posibilidad y/o deber de modificar los objetivos inferiores en casos específicos: niños y adolescentes con hipoglucemias frecuentes o inconsciencia de hipoglucemias (16–18). Por tanto, tal y como manifiesta la ADA, la reevaluación de las pautas de insulina, principalmente durante la edad pediátrica, debe regirse por un criterio de riesgo-beneficio.(19)

Figura 3: Comparación de objetivos glucémicos propuestos por NICE, ISPAD y ADA.

Objetivos glucémicos:			
	NICE 2018	ISPAD 2018	ADA 2019
Ayunas/prepandial			
mg/DL	70-126	70-130	90-130
mmol/L	4-7	4-7	5-7,2

2h postprandial			
mg/dL	90-162	90-180	
mmol/L	5-9	5-10	
Al ir acostarse			
mg/dL	70-126	80-140	90-150
mmol/L	4-7	4,4-7,8	5-8,3
HbA1c			
(%)	≤ 6,5	< 7	< 7,5*
mmol/mol	≤ 48	< 53	< 58
*Un objetivo más bajo (<7%) [<53 mmol/mol] será razonable si se puede lograr sin hipoglucemia significativa.			

Fuente: Elaboración propia. A partir de datos de las guías de práctica clínica elaboradas por las correspondientes entidades: ADA, ISPAD y NICE.(16–18)

Cabe aclarar en cuanto a la figura anterior que los datos corresponden a años diferentes en función de la información obtenida a partir de la más reciente actualización de las guías de práctica clínica proporcionadas por las entidades nombradas: ADA, ISPAD y NICE. Asimismo, resulta relevante destacar que según la última publicación de 2021 de la ADA “Standards of Medical Care in Diabetes - 2021”, referente al paciente pediátrico se recomienda mantener el valor de HbA1c < 7% (< 53 mmol/mol) modificando también el criterio de reducción del objetivo en función del riesgo de hipoglucemia a <6,5% [<48 mmol/mol] (19). La edición de 2019 es la última en proporcionar información acerca de objetivos glucémicos adaptados a los niños y adolescentes con DM1.

Dichos objetivos se consiguen mediante la administración de insulinoterapia basada en la simulación de los patrones fisiológicos de secreción de insulina del organismo sano. Aunque aún hay muchos avances en progreso para optimizar el ajuste a las necesidades insulínicas del paciente, en la actualidad se intenta conseguir por medio de las insulinas exógenas disponibles, asociadas a pautas con múltiples dosis de insulina (MDI), a sistemas de infusión subcutánea continua de insulina (ISCI) y sistemas de monitorización subcutánea continua de glucosa (MCG). (15)

- *Múltiples dosis de insulina (MDI):* Fisiológicamente existe una secreción continua de insulina entre comidas y durante la noche (secreción basal) y una secreción estimulada en respuesta a la ingesta de alimentos (secreción prandial). Por ello, el régimen de tratamiento insulínico utilizado actualmente es el denominado multidosis basal/bolo (11,15,20). Este consiste en un reparto de varias dosis de insulina al día, con automonitorización de la glucemia (Pre-comidas, en el período posprandial, al acostarse, a media noche, ante sospecha de una glucemia baja y hasta su normalización, tras corrección de una glucemia alta y a intervalos más frecuentes ante procesos intercurrentes) generalmente hasta 6 - 10 veces al día mediante un medidor de glucosa o MCG. También incluye el ajuste de dosis por parte del paciente y/o de sus cuidadores en función del objetivo glucémico personalizado, ingesta, ejercicio físico previsto y tendencia glucémica de los días previos. (11,19,20)
- *Sistemas de monitorización subcutánea continua de glucosa (MCG):* La monitorización continua resulta de gran utilidad en toda la edad pediátrica, sobre todo en pacientes con hipoglucemias frecuentes o inadvertidas, concretamente, en lactantes y niños pequeños que no son capaces de comunicarlas. Miden la glucosa en el espacio intersticial a través de un sensor subcutáneo. Sin embargo, la variación de la glucemia plasmática no se refleja en el intersticio hasta unos ocho minutos más tarde, por lo que no se deben suprimir las mediciones capilares confirmatorias previas a la modificación del tratamiento, sobre todo

en casos de hipoglucemia. Además, los datos obtenidos pueden compartirse al momento con un familiar o un profesional mediante una aplicación del móvil, pero dichos sistemas aún no son del todo precisos.(11,20)

- **Sistemas de infusión subcutánea continua de insulina (ISCI):** Las bombas de insulina son dispositivos que liberan insulina de forma continua durante las 24 horas del día “tasa basal” (simulación secreción basal). Además, cuentan con un calculador automático de bolos para cubrir las ingestas y correcciones de hiperglucemia (simulación secreción prandial), intentando cubrir las necesidades de insulina de la forma más fisiológica. Funcionan mediante la inserción de una cánula en el tejido celular subcutáneo, la cual se debe cambiar cada dos o tres días. Al igual que ocurre con los sistemas de MCG, es el paciente pediátrico en quien se obtienen mejores resultados al usar los ISCI.

En la actualidad también se dispone de “sistemas integrados”, bombas de infusión continua de insulina que reciben información de un sensor de MCG. Estos son capaces de detener la insulino terapia (un máximo de dos horas), al alcanzar un rango prefijado de hipoglucemia o ante predicción en la media hora siguiente, tras analizar una tendencia a la baja en los valores glucémicos. En proceso de investigación en adolescentes se encuentran los sistemas de asa cerrada conocidos como “páncreas artificial”, en los cuales las glucemias obtenidas por el MCG serán las que modificarán automáticamente la programación y funcionamiento de la bomba.(11,20)

Tipos de insulina

Hoy en día contamos con gran variedad de tipos de insulina comercializadas, en lo que respecta a España y a la edad pediátrica, predomina el uso de los siguientes análogos de insulina humana:

- **Análogos de acción rápida (AAR):** se utilizan a modo de secreción prandial (bolos y correcciones) (20). A su vez se dispone de tres tipos: insulina Lispro, Aspart y Glulisin, de similares características farmacocinéticas (Anexo 2). Su inicio de acción es a los 15-20 minutos, por lo que ese es su tiempo óptimo de administración previa a la ingesta. En casos de glucemia inferior a 80 mg/dl antes de comer, deberá administrarse simultáneamente a la ingesta o si por el contrario se trata de una situación de hiperglucemia, habrá que alargar proporcionalmente el tiempo de espera fijado pre-administración. Todas tienen una duración de 3 horas. (11,15)

Además, según sus fichas técnicas, la insulina Lispro aparece autorizada para todas las edades, la insulina Aspart en niños mayores de un año y Glulisina por encima de los seis años. (11,21–23)

Este tipo de insulina es el utilizado por los sistemas ISCI, introduciendo previamente en el aparato tasas basales individualizadas.(15)

- **Análogos de acción prolongada (AAP):** se usan para la insulinización basal, disminuyendo las hipoglucemias nocturnas y en ayunas, así como el descontrol glucémico. También existen varios tipos, aunque en el ámbito pediátrico están recomendadas: (11,15,20)
 - Insulina Glargina, en niños a partir de dos años. Tiene una duración de unas 22 horas, con un leve pico hacia las 6-8 horas, por lo que se administra una vez al día: antes del desayuno o al mediodía o al acostarse, siendo esta última opción la que presenta mayor riesgo de hipoglucemia nocturna.(11,15,24)
 - Insulina Detemir, en niños a partir de un año. Tiene una vida media de unas 12 horas, por lo que se administra una o dos veces al día en función de las necesidades individuales. Tiene un perfil de acción más plano que la insulina glargina. (11,15,25)

Cabe decir que varios estudios demuestran que los análogos de insulina se pueden utilizar en niños de cualquier edad bajo supervisión médica. Sin embargo, no se recomiendan las preparaciones premezcladas en la edad pediátrica, como puede ser la insulina Degludec (AAP).(11,15)

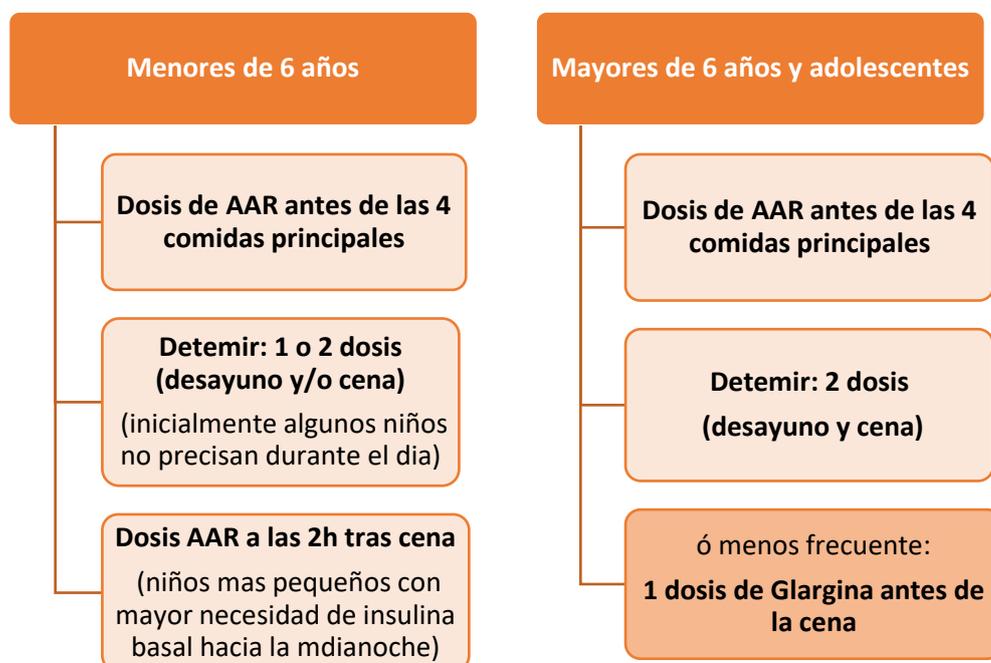
Pauta de insulina

Como tratamiento inicial, no hay acuerdo respecto a una dosis exacta de insulina a administrar en el debut diabético, por lo que el endocrino utilizará la pauta que considere más apropiada para la estabilización (debut con presentación CAD) o inicio de la insulinoterapia.

Posteriormente, se instaurará el tratamiento a largo plazo, consistente en pautas personalizadas reevaluadas de forma continua, atendiendo a la aparición de clínica en el paciente, a los valores de glucemia y de HbA1c obtenidos, a la consecución de los objetivos glucémicos establecidos, y a la capacidad del paciente y familia para adaptarse a los cambios en el tratamiento. (26)

Las pautas más aceptadas son (Figura 4):

Figura 4: Pautas de insulina más aceptadas en la edad pediátrica según franjas etarias:



Fuente: elaboración propia. A partir de datos de la Asociación Española de Pediatría (AEP).(15)

Es importante resaltar que los requerimientos de insulina en los pacientes con DM1 dependen diversos factores como la función residual de la célula β del páncreas, la sensibilidad a la insulina, la edad, el peso, el estadio puberal, la duración y fase de la diabetes, el lugar de inyección, las enfermedades intercurrentes, así como el control del resto de ámbitos que se expondrán a continuación: la ingesta, el ejercicio y el autocontrol (11). De esta manera, en función de los elementos nombrados, y valorando la respuesta del metabolismo, el facultativo prescribirá la pauta y el tipo de insulina más apropiada en cada caso.(26)

3.2. Alimentación.

El plan de alimentación supone un componente esencial en el abordaje de la diabetes y la prevención de futuras complicaciones, este debe estar adaptado a los recursos, preferencias, costumbres sociales y culturales del paciente y su familia. Los requerimientos nutricionales del niño diabético no son diferentes a los recomendados para cualquier persona sana, por tanto, el plan se basa en asegurar una alimentación equilibrada y saludable que permita el adecuado desarrollo en las edades tempranas en que tiene lugar el debut.(11,26)

Entre los objetivos principales a alcanzar por medio de las recomendaciones en el ámbito alimentario se encuentran el mantener un buen control de la HbA1c, aproximar o mantener un peso adecuado a la edad del niño o minimizar las variaciones en las glucemias posprandiales.

Teniendo en cuenta el régimen de comidas habitual seguido por el núcleo familiar, se establecerán entre 4-5 tomas al día, de manera que las necesidades calóricas totales diarias se distribuyan entre el desayuno (15-20%), el almuerzo (10%), la comida (35%), la merienda (15%) y la cena (20-25%). Del mismo modo, se recomienda que el aporte calórico diario de macronutrientes cumpla estas proporciones:(26,27)

Hidratos de carbono (HC): 45-50%, los más recomendados son los procedentes de verduras, frutas, legumbres, cereales integrales y lácteos desnatados/semidesnatados. Es importante favorecer el consumo de HC complejos, cuya absorción es más lenta produciendo menos fluctuaciones en las cifras de glucemia posprandiales, y del mismo modo limitar la ingesta de HC simples (<10%), de absorción rápida (fructosa o sacarosa), los cuales están principalmente indicados para la corrección de hipoglucemias.

También es relevante mantener una adecuada ingesta de fibra, principalmente soluble de 15-30 g/día, ya que retarda el vaciamiento gástrico e intestinal y por tanto la absorción de HC y grasas, favoreciendo la prevención de hiperglucemias postprandiales.

Lípidos: 30%, limitando los ácidos grasos saturados e insaturados Trans al <10% (productos precocinados), pues su ingesta aumenta notablemente el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. Los ácidos grasos poliinsaturados también al <10% (Omega 6, omega 3) y los ácidos grasos monoinsaturados al 10-20% (aceite de oliva, frutos secos, aguacate), especialmente Cis. Se recomienda restringir a < 300 mg/día de colesterol. Además, debe optarse por esteroides vegetales (en margarina y lácteos) en niños \geq 5 años cuando los niveles de colesterol total y/o colesterol LDL estén aumentados, así como aumentar el consumo de aceite de oliva o girasol y el pescado azul.

Proteínas: 15-20%. Resultan fundamentales para asegurar el crecimiento del niño, en quien el aporte aproximado ha de ser de 1.5 g/kg peso/día, consiguiéndose a través de proteínas de origen animal (carnes, pescados) y de origen vegetal (lácteos, legumbres).

En lo que respecta a las necesidades de vitaminas y oligoelementos, tanto niños como adolescentes con diabetes, requieren las mismas que la población general, sin necesidad de añadir suplementos. Por otra parte, concretamente en adolescentes, es importante valorar el consumo de alcohol, ya que su ingesta puede inducir una hipoglucemia tardía (hasta 10-12 horas después). Por ello, se aconseja consumir HC antes y/o durante y/o después del consumo de alcohol. (11,26-28)

Dieta por raciones

En la actualidad el método más extendido y empleado por los equipos diabetólogos, es el método de contaje por raciones. Este se centra en el control de la ingesta de HC, los principales

protagonistas para el control glucémico. Es importante adaptar el plan de alimentación a la terapia insulínica, así como a la actividad física realizada por el paciente.

Lo principal de este método es el concepto de ración: “1 Ración es la cantidad de cada alimento que aporta 10 g de Hidratos de Carbono” (27). El número de raciones que constituirán la dieta del niño será establecido de forma individual. De este modo, diversas entidades han creado tablas de alimentos por raciones, en las cuales reflejan a partir del peso de los alimentos, la cantidad de macronutriente contenida y su equivalencia medida en raciones, con el fin de apoyar y dirigir la alimentación del niño diabético.

Un ejemplo es la propuesta por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar social, en colaboración con el Grupo de trabajo de diabetes de la Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica (S.E.E.P) en la cuarta edición de 2019 de “Lo que debes saber sobre la diabetes en la edad pediátrica” dirigida a paciente y familiares.(27) (Anexo 3)

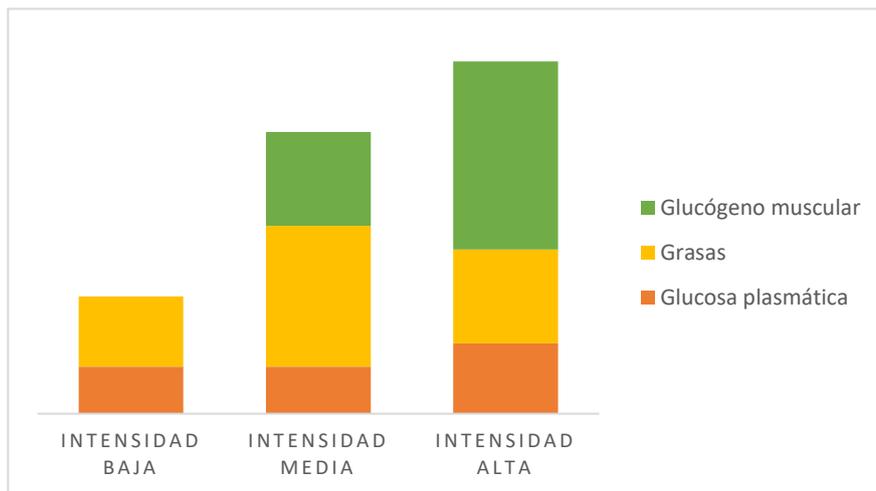
3.3. Ejercicio físico.

La actividad física supone otro pilar importante de cara a mejorar el control glucémico, así como ante la prevención de complicaciones principalmente cardiovasculares, favoreciendo además la autoestima y motivación.

En la edad infantil se recomienda realizar diariamente un mínimo de 30 minutos de ejercicio físico, siendo más aconsejables los deportes aeróbicos, de baja resistencia y baja o media intensidad (correr, bicicleta, fútbol, tenis); ante los ejercicios anaeróbicos de corta duración y alta intensidad (pesas, sprint), los cuales conllevan riesgo de hiperglucemia tras su finalización (27,29). Es por ello, que se deben conocer aquellos factores que determinarán el efecto de una actividad o deporte concreto, sobre los niveles de glucemia. Son:

- *Tipo de ejercicio físico.* Diferenciando entre ejercicios de resistencia cardiovascular (aeróbicos), los cuales requieren mayor consumo de glucosa, produciendo la disminución de la glucemia durante su realización y en las 12-24 horas posteriores. Estos tienen mayor riesgo de producir una hipoglucemia que los ejercicios de fuerza muscular (anaeróbicos), con menor consumo muscular de glucosa.(27,30)
- *Intensidad:* es el factor más importante. Cuanto mayor sea la intensidad mayor será la cantidad de glucosa requerida, tanto la obtenida de la sangre (glucosa plasmática) como de la almacenada en el músculo (reservas de glucógeno) (Figura 5). (30)
- *Duración:* igualmente cuanto más dure el ejercicio más cantidad de glucosa será consumida. Generalmente, superados los 60 minutos de actividad se van agotando las reservas de glucógeno del músculo y del hígado. Por ello, durante aquellos ejercicios de larga duración, superior a 60-90 minutos, existe mayor riesgo de hipoglucemia.(27,30)
- *Frecuencia:* al realizar ejercicio en días consecutivos, puede aumentarse la frecuencia de hipoglucemias debido a la falta de reservas de glucógeno hepático aún no repuestas. Habrá que tener en cuenta este factor para compensar por medio de la alimentación, y el ajuste de insulina.(30)
- *Forma física:* a medida que se establece un hábito de entrenamiento, mejorando de forma proporcional el estado físico, el organismo se adapta más eficazmente necesitando menos glucosa y más grasa (30). Además, varios estudios establecen que la realización de ejercicio favorece el aumento de la sensibilidad a la insulina. Así, será importante reevaluar la necesidad de suplementos extras de HC y de modificación en las dosis de insulina previas.(30,31)

Figura 5: Consumo de glucosa según el nivel de intensidad del ejercicio.



Fuente: elaboración propia. A partir de datos de “Diabetes tipo 1 y deporte. Para niños, adolescentes y adultos jóvenes”.(30)

Por tanto, de manera general, puede ser necesario valorar la ingesta de HC extras antes de iniciar el ejercicio, durante y/o después del mismo, así como disminuir la dosis de insulina habitual administrada previamente, tanto bolos como basal (11,31). De esta manera, al no disminuir la dosis se inicia el ejercicio con un “exceso de insulina en sangre” que, sumado al consumo de glucosa atribuido al ejercicio, puede producir una hipoglucemia. De igual manera, si se omite o reduce demasiado la dosis provocando un “déficit de insulina en sangre”, disminuirá la entrada de glucosa en las células, cuya falta estimulará la liberación por parte del hígado, con el consiguiente riesgo de hiperglucemia tras el ejercicio (30). Como indicación aproximada, se recomienda reducir la dosis en un 10% para actividades de baja intensidad, un 75% ante un entrenamiento prolongado o incluso un 10-20% de la insulina basal nocturna si el ejercicio ha sido de elevada intensidad.(27)

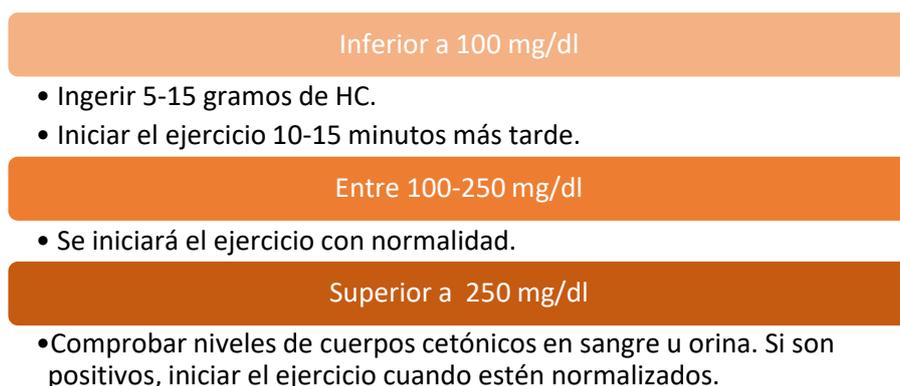
Como pauta principal para la adecuada y segura realización de actividad física, habrá que instruir a los pacientes diabéticos y/o cuidadores, de la importancia de realizar un control de glucemia antes y después de llevar cabo el ejercicio, cuyo valor definirá la estrategia a seguir. (27,30,31)

Inicio del ejercicio: es conveniente realizar dicha determinación previa unos 20-30 minutos antes. De esta manera, se podrá actuar con tiempo suficiente frente a las posibles situaciones, evitando la cancelación de la actividad (Figura 6). (31)

Durante el ejercicio: valorando el tipo de ejercicio y su duración: si este es prolongado (más de 60-90 minutos) y se realiza dentro del tiempo de acción máxima de insulina, cuya dosis no se ha reducido (ejercicio no previsto), se recomienda suplir con 1-1,5 gramos de HC extra por kilo de peso y horas de ejercicio. En caso contrario, que no coincida con el pico de acción de una dosis de insulina reducida, el suplemento será de 0,3-0,5 gramos de HC. Ejercicios de menos de 30 minutos no requerirán HC extras.

Fin del ejercicio: se debe repetir la determinación de glucemia. Se recomienda ingerir HC dentro de la hora siguiente a la finalización de la actividad física cuando la glucemia sea inferior a 100 mg/dl, siempre que no coincida con una de las comidas principales. Además, si el ejercicio ha sido de duración prolongada es conveniente una recena antes de dormir que evite la hipoglucemia tardía nocturna.

Figura 6: Actuación según rangos glucémicos previos al ejercicio físico.



Fuente: elaboración propia. Datos obtenidos de “Diabetes tipo 1 y deporte. Para niños, adolescentes y adultos jóvenes”. (30)

Asimismo, entre las consideraciones generales se encuentran:

- Intentar que el ejercicio sea programado y progresivo.
- Crear hábito de realización de ejercicio diariamente o en días alternos.
- Administrar la insulina evitando las zonas que van a ser ejercitadas.
- Cuando sea posible, evitar la actividad física en las horas de máxima acción de la insulina.
- Evitar llegar al agotamiento.
- Hidratación constante durante el ejercicio.
- Disponer de suplementos de HC de absorción rápida.
- No realizar ejercicio sólo.

Se debe plantear un programa de ejercicio físico atendiendo al perfil de cada niño o adolescente diabético (edad, tiempo con diabetes, deporte habitual, riesgo de complicaciones), sin necesidad de modificar la actividad física o deporte realizado previamente o de poner límites en la realización del mismo. De esta manera, las intervenciones enfermeras deben estar encaminadas a proporcionar recomendaciones y herramientas para compatibilizar el ejercicio físico y la diabetes. En el caso contrario, deberemos informar sobre los beneficios y promover su realización inclusive a edades tempranas.(27,29)

3.4. Autocontrol.

La diabetes tipo 1 como enfermedad crónica, requiere que el paciente aprenda a conocer cómo se desarrolla su enfermedad, como le afecta y en que se basan los tratamientos para abordarla, teniendo siempre en cuenta cual es el principal objetivo: mantener el nivel de glucosa en la sangre dentro de los rangos de normalidad o dentro de los objetivos glucémicos individuales. Así, la función principal del autocontrol es promover la responsabilidad, la autonomía y el empoderamiento de la persona con diabetes para impulsar un control y tratamiento más efectivo de la enfermedad. Esto se consigue mediante una educación diabetológica de calidad, dirigida tanto al paciente como a sus padres o cuidadores y en la cual se incluyan conceptos generales y específicos de la diabetes. Deberán tenerse en cuenta todas las esferas en que se desarrolla el paciente pediátrico: domicilio, escuela, entre otros.

Aspectos fundamentales del autocontrol de la diabetes, son el autoanálisis de la glucemia capilar realizado por el niño o adolescente, técnica que pone en práctica desde el momento del debut y la cual supone el primer paso para el autoanálisis y la toma autónoma de decisiones sobre las modificaciones a realizar en las áreas desarrolladas en capítulos anteriores: insulino terapia, alimentación y ejercicio físico. Es importante que el equipo sanitario enseñe y compruebe su correcta realización, pues dichas determinaciones capilares ayudarán a identificar un correcto cumplimiento terapéutico o la necesidad de cambios en el abordaje. Tras el debut, debemos indicar su realización antes y después de cada una de las comidas principales establecidas en el plan de alimentación, generalmente: en ayunas, dos horas tras el desayuno, antes de la comida, antes de la merienda, antes de la cena, dos horas después de la cena, sobre las 2-4 de la madrugada e incluyendo las requeridas por situaciones específicas (ejercicio, correcciones, etc.). Posteriormente, cuando la enfermedad se encuentre más estabilizada, podrán limitarse los controles a uno previo al desayuno y 1-2 más durante el día. (26,27)

Del mismo modo, es importante que el núcleo familiar conozca y sepa determinar el control de los cuerpos cetónicos. Esta determinación puede realizarse en orina o en sangre, siendo esta última una técnica muy similar a la determinación de glucemia capilar (ambas por medio de aparatos específicos). Daremos indicación de realizar el control en casos de glucemia superior a 250 mg/dl y enseñaremos a reconocer si el resultado es positivo en función de la cifra obtenida: (27)

- Resultado normal o negativo: $\leq 0,5$ mmol/L.
- Resultado débilmente positivo: **Entre 0,6-0,9 mmol/L.**
- Resultado positivo: ≥ 1 mmol/L. Indica mayor riesgo de sufrir una descompensación tipo CAD.
- Resultado positivo. Acudir al Servicio de Urgencias: **>3 mmol/L.**

Por otra parte, será fundamental instruir y motivar desde el principio al niño o adolescente con diabetes en la implantación de un sistema de autorregistros en el domicilio, en los cuales anotar diariamente los controles de glucemia capilar, las dosis de insulina administradas, así como cualquier incidencia. Aunque tradicionalmente este registro se ha realizado en libretas específicas proporcionadas por los sanitarios o en un cuaderno propio del paciente, hoy en día los dispositivos de MCG, los programas sanitarios de diabetes y las aplicaciones para teléfonos móviles han facilitado estas tareas, adaptándolas a la actualidad y tendencias en que se mueven los pacientes más jóvenes.

Toda la información recopilada podrá ser analizada conjuntamente con el equipo diabetólogo en las revisiones, por lo que siempre hay que recordar la importancia de realizar un registro lo más completo posible, y de llevarlo a las consultas junto con el aparato medidor de glucemia.(26,27)

CAPÍTULO 4. EDUCACIÓN DIABETOLÓGICA

La educación diabetológica constituye un eje fundamental para el manejo de la diabetes, esto se justifica no solo con el evidente hecho que supone disponer de conocimientos acerca de la enfermedad frente a la prevención de complicaciones, sino con la mejora de la calidad de vida manifestada por los pacientes, y la reducción de los costes que resulta de incidir en dichos aspectos.(4)

Se trata de un proceso mediante el cual un equipo multidisciplinar coordinado y formado teóricamente, es capaz de poner en marcha habilidades educativas para proporcionar al paciente y a sus cuidadores tanto los conocimientos como las habilidades necesarias para llevar a cabo su autocuidado, enfrentarse a las crisis de forma eficaz y realizar cambios en su estilo de vida (31,32). El aprendizaje, adquisición de conocimientos y autocontrol de las pautas necesarias para el manejo exitoso de la enfermedad, se establecen como objetivos principales de la labor educativa.

Es fundamental considerar la educación diabetológica no solo como intervención necesaria en el momento del debut diabético, sino como parte primordial de toda la actividad asistencial, atendiendo a la actualización del contenido, incluyendo novedades en los avances del tratamiento de la DM1 (MCG, ISCI), con reciclajes periódicos que refuercen lo aprendido por el paciente y cuidadores, y sin olvidar la importancia de incentivar su motivación en cada sesión educativa o revisión.(4,31)

Respecto a las directrices generales que conformarán la metodología educativa llevada a cabo por la enfermera/o del equipo diabetólogo, se encuentran: (4)

- ✓ La comunicación como base de la educación diabetológica debe ser bidireccional, tanto verbal como no verbal y el lenguaje debe ser claro y adaptado al paciente pediátrico.
- ✓ Se ha de valorar los conocimientos, creencias, actitudes, entorno y capacidades del paciente y cuidadores, para identificar las necesidades educativas.
- ✓ El contenido educativo debe adaptarse a la capacidad de aprendizaje del paciente, pudiendo apoyar con material educativo de soporte.
- ✓ Los contenidos deben de ser progresivos en función de las necesidades del paciente, no se recomienda tratar más de tres conceptos diferentes por sesión.

El proceso educativo puede estructurarse según el momento en que se lleva a cabo durante la evolución de la enfermedad. En un primer lugar, en el debut, la necesidad de poner en marcha un plan de cuidados precisa iniciar con premura la educación en diabetes. Sin embargo, el momento del diagnóstico se describe como crítico y de incertidumbre para el núcleo familiar, lo que conlleva una serie de características que se deben contemplar durante la comunicación: dar tiempo para asimilar la información recibida, usar un lenguaje adaptado y evitar términos como debería o tiene que. Además, supone un punto idóneo para establecer una adecuada relación terapéutica, desechar creencias falsas y sentimientos de culpabilidad, común en los padres de los más pequeños por no haber descubierto antes la enfermedad. (4,32)

Después del primer contacto, la educación debe centrarse en aceptar y hacer frente al diagnóstico, incorporando pautas para el autocontrol de la diabetes en la vida cotidiana.

Una vez adentrados en la fase estable de la enfermedad, reforzaremos conceptos cada vez que surjan dudas, crisis, o cambios en la atención en el cuidado de la diabetes (cambio de casa, de

ciudad, cambio de médico o alta en el hospital). En la edad pediátrica será fundamental contemplar el paso al endocrino de adultos, situación que plantea una pérdida de la alianza terapéutica que en muchas ocasiones es difícilmente reestablecida sino se tiene en cuenta.(4)

En lo que respecta a la diabetes, el tratamiento por sí solo no tiende a ser suficiente, siendo necesaria la implicación del paciente y su familia o cuidadores, quienes deberán adoptar nuevas responsabilidades en cuanto al cuidado de la alimentación, el ejercicio, la toma de medicación, los controles de glucosa, la instauración de nuevos horarios y rutinas, y el fomento hábitos saludables. Con todo, la adaptación a la enfermedad no supone una tarea fácil para los adultos y la dificultad aumenta en el niño/a o adolescente.

De esta manera, los principales entornos hacia los que estará dirigida la educación serán:

Ámbito Individual - Paciente pediátrico: si es menor de 3 años la educación se destinará esencialmente a los padres, teniendo en cuenta los gustos del menor. Entre los 5-6 años de edad se puede involucrar al niño en el aprendizaje de técnicas de autoanálisis, sin embargo, la información teórica resulta compleja para su comprensión. A partir de los 6-7 años, los conceptos teóricos se explicarán adaptados a su nivel de entendimiento. Hoy en día se dispone de material complementario: manuales y plataformas, para apoyar el aprendizaje. A partir de los 11-13 años, adolescente y padres o tutores serán partícipes conjuntamente de todo el proceso educativo.(26)

Destaca dentro del ámbito del paciente pediátrico, la etapa de adolescencia y juventud, durante la cual la educación se vuelve un proceso más difícil pero aún más esencial. En muchos casos, el manejo de la enfermedad es vista como una interferencia en sus relaciones interpersonales (restricciones en la alimentación, consumo de alcohol, tabaco, etc.), pudiéndose ver alterados los comportamientos adecuados para el control de la diabetes, la autoestima del adolescente y la adherencia al tratamiento médico.

Ámbito familiar: es fundamental fomentar la responsabilidad compartida de los cuidados y favorecer la autonomía e implicación gradual del niño/a o adolescente, favoreciendo el apoyo familiar constante, pero con precaución de no potenciar la sobreprotección. Aportaremos a la familia herramientas y recursos psicológicos para que sean capaces de adaptarse a la nueva enfermedad, y de hacer frente al cuidado diario que esta exige, evitando que la diabetes se convierta en el centro de la vida familiar. El objetivo es normalizar e integrar la enfermedad en su entorno, permitiendo disfrutar de una buena calidad de vida.

Ámbito escolar: es necesaria la colaboración entre los profesores, la familia y el personal sanitario para asegurar el desarrollo y la seguridad del niño o adolescente en el entorno académico. Los docentes estarán formados en conocimientos mínimos sobre diabetes, pautas de actuación y control para evitar riesgos. De esta manera, el niño o adolescente podrá realizar de forma segura las actividades intelectuales, deportivas y lúdicas programadas junto con sus compañeros, tal y como hacía previamente al debut. En el caso de los más pequeños es común explicar la enfermedad al conjunto de la clase para apoyar su acogida y fomentar una apropiada convivencia, autonomía y progreso del alumno.(4)

Por otra parte, de forma general algunos de los aspectos fundamentales a incluir en las sesiones de educación diabetológica serán:

Generalidades

- Informaremos acerca de la fisiopatología de la enfermedad (funciones del páncreas, hormona insulina, metabolismo de la glucosa) de carácter crónico e incurable, pero

aclarando la actualidad de la misma, en donde se dispone de diversos tratamientos y avances que, dentro de lo posible, permiten mantener los hábitos diarios de la vida del niño y el núcleo familiar. También es conveniente explicar cada uno de los síntomas manifestados al debut.

- Se comentarán los diferentes tipos de Diabetes Mellitus, centrándonos en la DM1, así como en su origen. Es importante aclarar este aspecto de cara a aliviar el sentimiento de culpa que tienden a padecer los padres en el momento del diagnóstico.
- Presentaremos el abordaje terapéutico, incidiendo en la relación entre el tratamiento insulínico, la alimentación, el ejercicio y los objetivos de control glucémico.(33)

Autocontrol

- Enseñaremos a realizar la técnica de determinación capilar, mediante el uso de dispositivos específicos denominados glucómetros. Demostraremos y ensayaremos los pasos a seguir a la hora de realizar la técnica de forma correcta:
 - ❖ Lavado de manos con agua y jabón.
 - ❖ Preparación del glucómetro, insertando una tira reactiva específica.
 - ❖ Punción capilar mediante lancetas o dispositivo de punción semiautomática con ajuste de profundidad de penetración. La zona ideal y menos dolorosa es la parte lateral de la última falange, evitando la yema del dedo.
 - ❖ Extracción y depósito de la gota de sangre sobre la zona reactiva de la tira, cubriéndola completamente.
 - ❖ Desecho del material punzante en contenedores rígidos.(34)
- Indicaremos la frecuencia con que se deben realizar los controles glucémicos, así como las situaciones especiales que requieren aumento de determinaciones durante el día (viajes, enfermedades intercurrentes, celebraciones).
- Se establecerán unos objetivos glucémicos individuales adaptados a la evolución del paciente y se explicará el concepto de HbA1c, el cual será fundamental en las revisiones periódicas, pues nos aporta información acerca del control metabólico en los tres meses previos.
- Daremos indicaciones para la realización de autorregistros en el domicilio.(33)

Insulinoterapia

- Hablaremos sobre los diferentes tipos de insulina, centrándonos en las características de las pautadas en el tratamiento del paciente en concreto.
- Enseñaremos la pauta insulínica prescrita (dosis, horarios) y explicaremos el régimen bolo/basal. A medida que el paciente y cuidadores comprendan y se adapten al nuevo tratamiento, podremos incluir pautas acerca de la automodificación de las dosis.
- Presentaremos los diferentes dispositivos para la administración de insulina (ISCI, bombas, plumas no desechables con recarga de cartuchos). Sin embargo, tras el diagnóstico predomina el uso de plumas precargadas desechables.
- Uno de los puntos principales de la educación será la enseñanza de la técnica de administración de insulina subcutánea, así como las zonas de inyección y rotación:
 - ❖ Lavado de manos con agua y jabón.
 - ❖ Preparar pluma precargada de insulina, comprobando fecha de caducidad, aspecto de la solución. El personal sanitario recomendará la aguja óptima para la administración, la cual se colocará en la pluma solo a la hora de realizar la técnica y

se desechará tras la misma. Incidiremos en la importancia de no guardar la pluma con aguja puesta y de no reutilizar las agujas.

- ❖ Purgado con 1-2 unidades de insulina (UI), si no se observa gota de insulina en el extremo de la aguja tras realizar este paso, está indicado el cambio de aguja. Si la incidencia se mantiene, cambiaremos de pluma.
 - ❖ Cargar dosis de insulina indicada.
 - ❖ Para la administración se indica realizar un pliegue de la piel de la zona de administración e insertar la aguja con un ángulo de 90°. Una vez insertada, y manteniendo el pliegue, se presiona el embolo de la pluma al máximo y se mantiene la posición durante 10 segundos permitiendo la entrada completa de la insulina. Finalmente retiraremos la aguja y soltaremos el pliegue.
 - ❖ Desechar el material punzante en contenedores rígidos.
 - ❖ Las zonas indicadas para la administración son (de absorción más rápida a más lenta): abdomen limitando un anillo alrededor del ombligo, lateral externo de los brazos, lateral externo de los muslos y parte superior externa de las nalgas.
 - ❖ Estableceremos con el paciente y familiares un plan de rotación de zonas de inyección que eviten la administración repetida en el mismo lugar previniendo así la lipohipertrofia del tejido graso bajo la piel (disminuye la absorción de insulina).
- Daremos consejos para la conservación de la insulina: siempre que no esté en uso debe conservarse en frío (puerta del frigorífico) y las plumas han de reemplazarse cada mes.(27,33)

Alimentación

- Hablaremos sobre los beneficios de cuidar la alimentación de cara al control glucémico.
- Daremos indicación de HC recomendados y restringidos. Así como pautas para establecer una alimentación equilibrada para el niño diabético.
- Establecernos un número de comidas, horarios y distribución de los macronutrientes.
- Explicaremos el método de recuento por raciones y daremos ejemplos de tablas de equivalencias que ayuden al control de cantidades.
- Enseñaremos la lectura de etiquetas de alimentos, aspecto esencial dentro de la enseñanza en el ámbito alimentario.

Ejercicio

- Indicaremos tipo de ejercicio, duración y horarios idóneos. En caso de que el niño realice alguna actividad o deporte concreto enseñaremos a integrar el manejo de la enfermedad en el mismo.
- Daremos importancia a la necesidad de realizar controles previos y posteriores a la actividad a fin de tomar precauciones.
- Enseñaremos a modificar las dosis de insulina en función de los aspectos principales que conforman la actividad: tipo de ejercicio, intensidad, duración, frecuencia, y forma física.

Complicaciones

Explicaremos de forma sencilla las principales complicaciones que pueden sucederse, y proporcionaremos información e indicaciones para prevenirlas o actuar ante ellas. Destacan:

Hipoglucemia: es la complicación aguda más frecuente de la DM. Puede estar producida por falta de ingesta de HC, un exceso de insulina, ejercicio físico o ingesta de alcohol. Se define con un nivel de glucemia inferior a 70 mg/dl, acompañado de síntomas como temblor, sudoración

fría, cefalea, dificultad para concentrarse o en los casos más graves, coma y convulsiones. En los niños destaca por manifestarse por medio de rabietas, hipoactividad o estado irritable que no es habitual, identificado por los padres. Para su tratamiento diferenciamos dos estados:

- Hipoglucemia leve o moderada. Se corrige vía oral mediante la administración de HC de absorción rápida como zumos o geles (0.3g/kg en niños pequeños y 10-15 g en mayores). A los 10-15 minutos debe comprobarse la glucemia, si esta no se ha corregido debe repetirse el mismo patrón. Debemos resaltar la importancia de que tanto el paciente como los cuidadores dispongan de HC en todo momento.
- Hipoglucemia grave. Requiere tratamiento urgente por vía parenteral en el medio hospitalario. Por el contrario, se haría uso del glucagón por vía intramuscular o subcutánea (0,5 mg en menores de 12 años; 1 mg en mayores de 12 años, equivalente al vial completo). Es fundamental que formemos a los padres en su administración.(20,31)

Cetoacidosis (CAD): se produce por un déficit absoluto o parcial de insulina y consiste en un cuadro de hiperglucemia (>250 mg/dl) acompañado de un cuadro de acidosis metabólica por la producción de cuerpos cetónicos (positivos, >1 Mmol/L). Provoca síntomas como náuseas, vómitos, dolor abdominal, malestar general y un característico aliento afrutado. Es una situación de urgencia, que debe corregirse cuanto antes en el medio hospitalario.

Hiperglucemia simple (sin cetosis): consiste en una hiperglucemia, con resultado de cuerpos cetónicos negativos, por lo que no aparece sintomatología propia de la cetosis. Se corrige por medio de bolos extras de AAR, con vigilancia de las cifras de glucemia a las 2 horas de la administración.(20)

Situaciones especiales

- Indicaciones a tener en cuenta a la hora de realizar viajes: importancia de cumplir el tratamiento y mantener horarios habituales, llevar siempre presente suplementos de HC, viajar con los informes clínicos, transportar la insulina de forma adecuada (protegida dentro de una caja aislante, si se viaja en avión llevarla en el equipaje de mano y distribuida en diferentes maletas, o en el coche no dejarla directamente al sol).(27)
- Indicaciones frente a enfermedades intercurrentes: asegurar la hidratación y la adecuada ingesta de HC, mantener el tratamiento ajustando las dosis de insulina, aumentar la frecuencia de autoanálisis, y estar alerta a la sintomatología de alarma.(20)

CONCLUSIONES

- La Diabetes Mellitus tipo 1 es una enfermedad crónica que está en continuo crecimiento desde los últimos años. Su prevalencia aumenta en todos los grupos de edad, siendo la edad pediátrica uno de los grupos etarios más afectados.
- El momento del debut diabético supone un gran estresor para el núcleo familiar, por lo que es primordial introducir lo antes posible un programa de educación diabetológica que dirija y apoye la adaptación al nuevo proceso de enfermedad del niño y sus cuidadores.
- Existe gran cantidad de información dirigida a pacientes y cuidadores proporcionada no solo por las principales entidades sobre diabetes, esto impulsa un factor importante para afrontar la enfermedad, que es el conocimiento y el autocontrol. Sin embargo, nunca se deben reemplazar ni omitir las intervenciones e indicaciones proporcionadas por el equipo diabetólogo.
- La Diabetes Mellitus tipo 1 es una enfermedad en la cual las bases del tratamiento habitual: insulino terapia, alimentación, ejercicio físico, autocontrol y educación diabetológica, constituyen áreas ampliamente desarrolladas y en continuo avance orientado a la mejora. Con todo, resulta imprescindible para obtener la máxima eficacia de dicho abordaje terapéutico, la implicación de paciente y sus cuidadores en torno al correcto manejo de la enfermedad.
- Todos los pilares del abordaje terapéutico resultan igual de primordiales y relevantes, por lo que una vez que se instauran pautas individuales a seguir específicas dentro cada área (insulino terapia, alimentación, ejercicio físico, autocontrol), debe tenerse en cuenta la relación directa entre ellas pues conforman un tratamiento conjunto en donde cada una va a influir sobre las otras.
- La educación diabetológica es una tarea multidisciplinar a llevar a cabo de forma conjunta entre los integrantes del equipo diabetólogo, sin embargo, se demuestra la importancia del papel de la enfermería a la hora de aportar conocimientos, habilidades y aspectos clave para propiciar un adecuado control de la enfermedad.
- En lo que respecta al debut diabético en pediatría, los padres o cuidadores desempeñan un rol esencial en los cuidados a los que deben hacer frente los niños y adolescentes recién diagnósticos. Siempre que sea posible, es fundamental incluirlos en el proceso de enfermedad.
- Está demostrado que un manejo eficaz de la Diabetes Mellitus tipo 1 desde edades tempranas cursa con una notable disminución en el desarrollo de complicaciones futuras. El control glucémico se presenta como un factor protector.

BIBLIOGRAFÍA

1. Federación Internacional de Diabetes. Atlas de la Diabetes de la FID [Internet]. 9ª ed. Karuranga S, Malanda B, Saeedi P, Salpea P, editores. Bélgica; 2019. 1–169 p. Disponible en: http://www.idf.org/sites/default/files/Atlas-poster-2014_ES.pdf
2. Bertholt Zuber ML. Características clínicas y epidemiológicas de la población pediátrica diagnosticada de diabetes mellitus tipo 1. 20 años de evolución en Cantabria [Internet]. Universidad de Cantabria; 2016. Disponible en: <http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/8335/TesisMLBZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Conde Barreiro S, Rodríguez Rigual M, Bueno Lozano G, López Sigüero JP, González Pelegrín B, Rodrigo Val MP, et al. Epidemiología de la diabetes mellitus tipo 1 en menores de 15 años en España. *An Pediatr* [Internet]. 2014;81(3): 189.e1-189.e12 Disponible en: <https://www.analesdepediatría.org/es-epidemiologia-diabetes-mellitus-tipo-1-articulo-S1695403313005298>
4. Grupo de trabajo de diabetes del Colegio Oficial de Psicología de Castilla y León. Guía orientativa sobre la intervención del psicólogo/a en el ámbito de diabetes. [Internet]. 2020 ed. Colegio Oficial de Psicología de Castilla y León, editor. Valladolid: Compañía Ascensia Diabetes Care; 2020. 70 p. Disponible en: <http://www.copcyl.es/wp-content/uploads/2020/11/Guía-orientativa-sobre-la-intervención-del-psicólogo-en-el-ámbito-de-diabetes-1.pdf>
5. García Sancho E. Debut diabético en pediatría: Epidemiología y factores que influyen en el control metabólico de la enfermedad [Internet]. Universidad de Valladolid; 2018. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/31675>
6. American Association of Diabetes. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Diabetes Care* [Internet]. 2021;44(1):S15–33. Disponible en: https://care.diabetesjournals.org/content/44/Supplement_1/S15.full-text.pdf
7. Peñas Cantero JM. Diagnóstico y afrontamiento de Diabetes en niños Y adolescentes [Internet]. Universidad de Jaén; 2016. Disponible en: http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/2870/1/TFG_Jesus_Miguel_Peas_Cantero.pdf
8. Machado K, Chasco C, Fernández ML, Montano A. Características epidemiológicas de niños que debutaron con diabetes mellitus tipo I en el período 2000-2010 en el Centro Hospitalario Pereira Rossell. *Arch Pediatr Urug* [Internet]. 2016;87(4):308–14. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492016000400002
9. Del Castillo Villaescusa C. Estudio epidemiológico de diabetes mellitus tipo 1 en población pediátrica de la comunidad valenciana [Internet]. Universidad de Valencia.; 2020. Disponible en: <https://roderic.uv.es/handle/10550/75356>
10. Martínez Fernández T. Incidencia y prevalencia de DM infante juvenil. [Internet]. Universidad de Valladolid; 2018. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/35293>
11. Barrio Castellanos R. Actualización de la diabetes tipo 1 en la edad pediátrica. En: Lúa Ediciones, editor. AEPap (ed) Curso de Actualización Pediatría 2016. [Internet] 2016. p. 369–77. Disponible en: https://www.aepap.org/sites/default/files/4t2.12_actualizacion_de_la_diabetes_tipo_

1.pdf

12. Bernal González A, Díez López I, Sarausa Miranda A, Lorente Blázquez MI. ¿Qué ha cambiado en los últimos 19 años en nuestra población de niños diabéticos tipo 1 al debut? *Rev Esp Endocrinol Pediatr* [Internet]. 2020 Nov;11:15–23. Disponible en: <https://www.endocrinologiapediatrica.org/revistas/P1-E35/P1-E35-S2798-A540.pdf>
13. Baños Morales C, Aixelá García JM. Debut diabético en adolescentes: Educación para la salud. *Paraninfo Digit* [Internet]. 2019;13(29):2. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/17684>
14. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The Effect of Intensive Treatment of Diabetes on the Development and Progression of Long-Term Complications in Insulin-Dependent Diabetes Mellitus. *N Engl J Med* [Internet]. 1993 Sep 30;329(14):977–86. Disponible: https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJM199309303291401?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub_0www.ncbi.nlm.nih.gov
15. Barrio Castellanos R, Ros Pérez P. Diabetes tipo 1 en la edad pediátrica: insulinoterapia. *Protoc diagn ter pediatr*. [Internet]. 2019;(1):77–90. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/05_insulinoterapia.pdf
16. NICE. Diabetes (type 1 and type 2) in children and young people: diagnosis and amangement. NICE guideline. [Internet]. 2015. p. 14–7. Disponible en: [http://www.ispad.org/FileCenter/ISPAD Guidelines 2009 - Type 2 diabetes.pdf](http://www.ispad.org/FileCenter/ISPAD%20Guidelines%202009%20-%20Type%202%20diabetes.pdf)
17. American Diabetes Association. 13. Children and adolescents: Standards of medical care in diabetes-2019. *Diabetes Care* 2019. [Internet]. 2019;42(Suppl. 1):S148–64. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30559239/>
18. DiMeglio LA, Acerini CL, Codner E et al. I. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Glycemic control targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young adults with diabetes. *Pediatr Diabetes*. [Internet]. 2018;19(27):105–14. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/pedi.12737>
19. American Association of Diabetes. 13. Children and Adolescents: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *En: Diabetes Care 2021. ADA Standards of Diabetes Care 2021*. [Internet] 2021. p. S180–99. Disponible en: https://care.diabetesjournals.org/content/44/Supplement_1
20. Garcia Garcia E. Actualización en diabetes tipo 1. *AEPap (ed) Congr Actual Pediatría 2019* [Internet]. 2019;(3):445–52. Disponible en: https://www.aepap.org/sites/default/files/pags._445-452_actualizacion_en_diabetes.pdf
21. European Medicines Agency. NovoRapid | Insulina aspart [Internet]. 2020 [citado 2021 Jun 22]. p. 1. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/novorapid>
22. European Medicines Agency. Humalog | Insulina lispro [Internet]. 2020 [citado 2021 Jun 22]. p. 1. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/humalog>
23. European Medicines Agency. Apidra | insulina glulisina [Internet]. 2020 [citado 2021 Jun 22]. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/apidra>
24. European Medicines Agency. Lantus | insulina glargina [Internet]. 2021 [citado 2021 Jun 22]. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/lantus>

25. European Medicines Agency. Levemir | insulina detemir [Internet]. 2020 [citado 2021 Jun 22]. Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/levemir>
26. Gómez Jiménez R. Intervención de enfermería en el debut diabético en el paciente pediátrico. Universidad de Valladolid; [Internet]. 2013. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/5453>
27. Grupo de trabajo de diabetes de la sociedad española de endocrinología pediátrica (S.E.E.P.). Lo que debes saber sobre la diabetes en la edad pediátrica [Internet]. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar social. Madrid; 2019. 1–112 p. Disponible en: www.euromedice.net
28. Fundación para la Diabetes. La alimentación en los niños. Introducción [Internet]. [citado 2021 Jun 22]. Disponible en: <https://www.fundaciondiabetes.org/infantil/198/introduccion-alimentacion-ninos>
29. Fundación para la diabetes. Ejercicio físico [Internet]. [citado 2021 Jun 23]. Disponible en: <https://www.fundaciondiabetes.org/infantil/218/ejercicio-fisico>
30. Murillo S. Diabetes tipo 1 y deporte. Para niños, adolescentes y adultos jóvenes. [Internet]. Sanofi Diabetes, editor. Barcelona; 2012. 1–44 p. Disponible en: <https://www.fundaciondiabetes.org/general/material/10/diabetes-tipo-1-y-deporte-para-ninos-adolescentes-y-adultos-jovenes>
31. Rodríguez Contreras J, González Casado I. Manejo y seguimiento del niño diabético. *Pediatr Integr* [Internet]. 2015;19(7):456–66. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2015-09/manejo-y-seguimiento-del-nino-diabetico/>
32. Castello Miñán F, Ramiro Salmerón A, Milán Cano FG. Educación diabetológica en la diabetes mellitus tipo 1 en edad pediátrica. En: Asunivep, editor. Calidad de vida, cuidadores e intervención para la mejora de la salud. Volumen I [Internet]. 2017. p. 533–7. Disponible en: https://www.formacionasunivep.com/Vciise/files/libros/LIBRO_3.pdf#page=71%0Ahttps://formacionasunivep.com/Vciise/files/libros/LIBRO_3.pdf#page=117
33. Castelló Blázquez E. Educación sanitaria para pacientes pediátricos en el debut de Diabetes Mellitus tipo 1. Trabajo de fin de grado. Universidad de Salamanca; [Internet]. 2017. Disponible en: <https://gredos.usal.es/handle/10366/133264>
34. Fundación para la Diabetes. Objetivos glucémicos [Internet]. [citado 2021 Jun 23]. Disponible en: <https://www.fundaciondiabetes.org/infantil/180/objetivos-glucemicos-ninos>

ANEXO 1

Otros tipos específicos de diabetes.

OTROS TIPOS ESPECIFICOS DE DIABETES	
<p>A. Defectos genéticos de la función de la célula β del páncreas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cromosoma 12, HNF1A (MODY 3). 2. Cromosoma 7, GCK (MODY 2). 3. Cromosoma 20, HNF4A (MODY 1). 4. Cromosoma 13, IPF1 (MODY 4). 5. Cromosoma 17, HNF1B (MODY 5). 6. Cromosoma 2, NeuroD1 (MODY 6). 7. Diabetes Neonatal. 8. Otros. 	<p>E. Inducidas por fármacos o químicos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Corticoides, ACTH. 2. Tiazidas y furosemidas a dosis altas. 3. Tratamiento VIH. 4. Después de un trasplante de órganos. 5. Otros.
<p>B. Defectos genéticos en la acción de la insulina.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resistencia a la insulina tipo A. 2. Diabetes lipoatrófica y acantosis nigricans. 3. Otros. 	<p>F. Infecciones.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Citomegalovirus. 2. Rubeola congénita. 3. Parotiditis, virus Cocksakie B.
<p>C. Enfermedades del páncreas exocrino.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hemocromatosis. 2. Pancreatitis. 3. Traumatismo/ pancreatectomía. 4. Neoplasia. 5. Fibrosis quística. 6. Otros. 	<p>G. Formas infrecuentes de origen inmunitario.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anticuerpos antirreceptores de la insulina. 2. Otros.
<p>D. Endocrinopatías.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acromegalia. 2. Síndrome de Cushing. 3. Feocromocitoma. 4. Hipertiroidismo. 5. Otros. 	<p>H. Otros síndromes genéticos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Síndrome de Down. 2. Síndrome de Turner. 3. Otros.

ANEXO 2

Características de acción de los distintos tipos de insulina descritos.

TIPO	AAR Lispro	AAR Aspart	AAR Glulisina	AAP Glargina	AAP Detemir	APP* Degludec
<i>Inicio acción* (minutos)</i>	15-20	15-20	15-20	120-140	60-120	30-90
<i>Máximo efecto (horas)</i>	1-3	1-3	1-3	6-8	Poco pico	Sin pico
<i>Duración (horas)</i>	3-5	3-5	3-5	22-24	12-20	42

*APP: Análogo de acción ultraprolongado.

*El tiempo de acción de las insulinas es muy variable en función de la administración. Si se hace sobre una zona de lipohipertrofia producida por pinchazos anteriores, será más lento.

ANEXO 3

Tabla de alimentos de “Lo que debes saber sobre la diabetes en la edad pediátrica”.

TABLA de los alimentos más habituales expresando la cantidad (peso) de c/u. que corresponde a una ración:

ALIMENTOS	CANTIDAD APROX. DE ALIMENTO (GR) QUE CONTIENE 10GR DE CH (1 RACIÓN)	CALORÍAS APROX. QUE CONTIENE 1 RACIÓN DE ESTOS ALIMENTOS	PROPORCIÓN APROX DE FIBRA POR CADA 100 GR
A) PRODUCTOS LÁCTEOS			
LECHE	200	135	
YOGURT NATURAL NO AZUCARADO	230 (2 unidades)	159	
CACAO BN POLVO TIPO PARA DESAYUNO	20 (1 cucharada)		
B) FÉCULAS			
CEREALES	12		
PAN BLANCO (blanco o Integral)	20	50	0,3 (integral)
BISCOTES	14 (2 unidades)		0,3 (integral)
GALLETAS MARÍA	12 (2 unidades)	60	0,3 (integral)
BOLLO SUIZO/CROISSANT	20		
LEGUMBRES	Cocidas	50	3
	Crudas	17	
PASTA / SÉMOLA	Cocida	50	3
	Cruda	12	55
PATATA	Cocida	50	0,25
	Frita	33	75
	Chips	17	
	Cruda	35	
ARROZ	Cocido y lavado	33	40
	Paella	20	50
	Crudo	12	
HARINA	12 (1 cucharada)	40	
C) FRUTAS (con piel si es comestible)			
NARANJA, PERA, MANZANA, MELOCOTÓN	100	55	1
PLÁTANO	50	45	3
UVA	50	35	0,25
CEREZAS	70	50	2
SANDÍA	150	45	2
MELÓN	150	45	0,5
FRESA	180	45	1,5
FRUTOS SECOS	50-150 (dependiendo del tipo)	300	10
D) VERDURAS/HORTALIZAS			
COL DE BRUSLAS COCIDA	200	40	1,2
SETAS O CHAMPIÑONES fritos o asados	175	380 (fritos)	
ALCACHOFA frita o asada	150	40	2
PIMIENTO crudo o asado	150	40	1,2
ZANAHORIA	Cocida	150	1,2
	Cruda	100	1,2
CEBOLLA cruda, frita o asada	100	355 (frito)	1,3
REMOLACHA cocida	100	35	3
GUISANTES cocidas	100	70	3
HABAS cocidas	100	110	3

→ El término “COCIDO” es el peso una vez escurrida el agua. Si en la tabla se reseña raciones cocidas, es para favorecer el que se haga un solo menú para toda la familia. Los alimentos racionados deben pesarse, aunque con la práctica se llegarán a conocer los volúmenes servidos en el plato. Cuando al confeccionar la dieta se quieran intercambiar entre sí los “alimentos racionados” ha de hacerse intercambiando ración por ración y dentro de la misma ingesta.