



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE ENFERMERÍA "CASA DE SALUD
VALDECILLA"

GRADO DE ENFERMERÍA

DIABETES MELLITUS TIPO 1 EN LA EDAD PEDIÁTRICA

Type 1 Diabetes Mellitus in the pediatric age

TRABAJO FIN DE GRADO

SEPTIEMBRE 2017

AUTORA: ANZHELIKA BOYARSKA

DIRECTORA: ESTHER TAMAYO

ÍNDICE

<i>CONTENIDO</i>	<i>PÁGINA</i>
ABREVIATURAS.....	3
RESUMEN-ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN	
Contextualización y justificación del tema.....	5
Objetivos	6
Metodología empleada.....	6
Descripción de los capítulos.....	6
CAPÍTULO 1. DIABETES AUTOINMUNE TIPO 1	
1.1 Definición.....	7
1.2 Epidemiología	
1.2.1 A nivel mundial	7-9
1.2.2 A nivel nacional	9-10
1.2.3 A nivel regional	10
1.3 Etiopatogenia	10-11
1.4 Diagnóstico	11-12
1.5 Impacto social, económico y sanitario	12-13
CAPÍTULO 2. TRATAMIENTO DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 1	
2.1 Complicaciones de DM1.....	14
2.1.1 Cetoacidosis diabética.....	14-15
2.2 Tratamiento disponible para DM1	
2.2.1 Alimentación.....	15-16
2.2.2 Ejercicio físico.....	16-17
2.2.3 Control glucémico.....	18
2.2.4 Insulina.....	18-19
2.3 Avances en el tratamiento de la DM1	
2.3.1 Posible prevención.....	19-20
2.3.2 Desarrollo de nuevas herramientas diagnósticas y terapéuticas.....	20

**CAPÍTULO 3. IMPORTANCIA DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA PARA
PACIENTES PEDIÁTRICOS CON DM1**

3.1 Adaptación al diagnóstico de la enfermedad	21
3.2 Papel del personal de enfermería.....	22-23
3.3 Cuándo derivar a los pacientes a enfermería	23
3.4 Posible plan de cuidado de un niño diabético	23-27
CONCLUSIONES.....	28
ANEXO 1.....	29
BIBLIOGRAFÍA.....	30-32

ABREVIATURAS

ABREVIATURA:	DESCRIPCIÓN:
AAP	Análogos de acción prolongada
AAR	Análogos de acción rápida
ADA	American Diabetes Association
AP	Atención Primaria
CAD	Cetoacidosis Diabética
CD25	Subunidad α del receptor de interleucina 2
CTLA-4	Antígeno 4 del linfocito T citotóxico
DCGM-37	DISABKIDS Chronic Genetic Measure-37
DM	Diabetes Mellitus
DM1	Diabetes Mellitus Tipo 1
DxE	Diagnóstico de Enfermería
EE.UU	Estados Unidos de América
GAD65	Anticuerpos anti-glutamato decarboxilasa 2
HbA1c	Hemoglobina Glicosilada
HC	Hidratos de carbono
HLA	Antígeno leucocitario humano
HTA	Hipertensión arterial
IAA	Anticuerpos anti-insulina
IA-2	Antígeno 2 de islote
IA-2Beta	Antígeno 2 beta de islote
ICA	Anticuerpos anti-islote pancreático
ICA-69	Antígeno de células del islote de 69 kDa
ISCI	Infusión subcutánea continua de Insulina
MCG	Monitorización continua de glucosa
MDI	Múltiples dosis de insulina
mg/dl	Miligramos/ decilitro
NPs	Nanopartículas
OMS	Organización Mundial de la Salud
PTPN22	Protein tyrosine phosphatase, non-receptor type 22
SECCAID	Spain estimated cost Ciberdem-Cabimer in Diabetes
SNS	Sistema Nacional de Salud
USD	Dólar Estadounidense
ZnT8	Transportador de zinc 8

RESUMEN

La Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) se considera actualmente como una de las enfermedades crónicas más comunes en la infancia. Se caracteriza por la falta de producción normal de insulina y por lo tanto tiene que ser sustituida de por vida con insulino terapia. Su etiología es multifactorial relacionándose con factores genéticos, medioambientales e incluso con enfermedades que afectan al sistema inmunológico del paciente. Esta enfermedad presenta unos síntomas específicos como la polidipsia, polifagia, poliuria, visión borrosa, cansancio o pérdida de peso repentina que tienen que ser detectados lo antes posible.

La DM1 tiene un gran impacto tanto social (causa incapacidad y empeora la calidad de vida), económico (el tratamiento y la monitorización suponen un gran coste para el SNS) y sanitario (aumentando la carga de trabajo de los profesionales sanitarios).

El tratamiento incluye una adecuada alimentación, ejercicio físico regular e insulino terapia. Por lo tanto, el papel del personal de enfermería toma una gran importancia en este aspecto, ya que a través de estos profesionales, tanto los pacientes como las personas a cargo de su cuidado podrán aprender a gestionar de forma autónoma su propia enfermedad.

Palabras clave: Diabetes Mellitus Tipo 1, infancia, papel de enfermería.

ABSTRACT

Type 1 Diabetes Mellitus is currently considered one of the most common chronic diseases in childhood. It is characterized by the lack of normal production of insulin and therefore it has to be replaced with insulin therapy for life. Its etiology is multifactorial implicating genetic, environmental and even disease-related factors that affect the patient's immune system. This disease presents specific symptoms such as polydipsia, polyphagia, polyuria, blurred vision, fatigue or sudden weight loss that have to be detected as soon as possible.

DM1 has a great impact both social (causes disability and worsens the quality of life), economic (treatment and monitoring mean a big cost for the NHS) and health (increasing the workload of health professionals).

Treatment includes adequate diet, regular exercise and insulin therapy. Therefore, the role of the nursing staff is very important in this aspect since through these professionals both the patients and people responsible for their care will be able to learn the autonomously management of their own disease.

Key words: Type 1 Diabetes Mellitus, childhood, nursing role.

INTRODUCCIÓN

Contextualización y justificación del tema

Este trabajo trata la enfermedad de Diabetes Mellitus tipo 1 (Autoinmune) en la infancia debido a que es una de las enfermedades crónicas infantiles más frecuentes y a que cada día se detectan más nuevos casos en los países desarrollados, pudiendo causar un importante sufrimiento personal en los pacientes y suponiendo para cada país una gran carga económica debido a su carácter crónico.

Existen varias diferencias importantes entre la Diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2, por ejemplo:

- La DM1 es debida a una reacción autoinmune dirigida frente al páncreas y la DM2 es causada por factores de riesgo como la obesidad, estilo de vida sedentario o mala alimentación.
- La DM1 es predominante en niños y personas jóvenes, mientras que la DM2 predomina en personas adultas.
- Los pacientes con DM1 necesitan inyecciones diarias de insulina ya que su páncreas no la produce, en cambio los pacientes con DM2 suelen necesitar los anti-hiperglucemiantes orales ya que el organismo si produce la insulina, pero se hace resistente a ella.
- El aumento de pacientes con DM1 se relaciona con factores de riesgo ambientales e infecciones virales, al contrario que el incremento de pacientes con DM2, que se asocia con el envejecimiento de la población, dietas poco saludables, el desarrollo económico y un aumento de la urbanización.

Se desconocen en la actualidad las causas concretas de la incidencia de la Diabetes tipo 1 en la infancia con lo que se produce la necesidad de realizar nuevas investigaciones. Esta incidencia produce de forma notable un aumento en la necesidad de atención sanitaria y en el gasto sanitario relacionado con el tratamiento y las complicaciones de la enfermedad.

Según datos oficiales en el año 2015 murieron 5 millones de personas por Diabetes lo cual quiere decir que los Gobiernos y diferentes organizaciones deben actuar con mayor efectividad y desarrollar intervenciones tempranas para minimizar el impacto de la Diabetes en los individuos y en la sociedad (1). Es obvio que la población con déficit de salud no llega a desarrollarse completamente y por ello no puede contribuir en la economía de su propio país.

La Diabetes tipo 1 tiene condición crónica e incurable cuyo tratamiento comprende cambios en el estilo de vida, reducción de la ingesta de los hidratos de carbono simples, varios controles de glucemia al día, contabilidad de los hidratos de carbono y múltiples inyecciones de insulina a lo largo del día.

Es aquí donde radica la verdadera importancia del rol de la enfermería ya que son el personal sanitario responsable de educar y formar a los pacientes y a su entorno (padres, tutores, familiares, profesores, etc.) estableciendo una relación terapéutica entre todas las partes implicadas con el fin de mejorar la evolución de la DM1 y la calidad de vida del niño afectado. Además, saber detectar de forma precoz la enfermedad por el personal de enfermería reducirá las posibles complicaciones derivadas de ella (2).

Objetivos

Objetivo general:

- ✓ Examinar el rol de la enfermería en la atención hacia paciente pediátrico con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 1.

Objetivos específicos:

- ✓ Revisar la epidemiología de la DM1 (a nivel mundial, nacional y provincial) y explicar el impacto social que conlleva dicha enfermedad.
- ✓ Describir la etiopatogenia y complicaciones de la enfermedad, así como los tratamientos disponibles y en desarrollo para la misma.
- ✓ Proporcionar información acerca de la educación necesaria, tanto para los pacientes, sus familiares y cuidadores, como para el personal sanitario.

Metodología empleada

Para desarrollar este trabajo se ha realizado una búsqueda bibliográfica en varias fuentes:

1. Bases de datos electrónicas: PubMed-Medline, NNNConsult: NANDA, NOC, NIC, Cochrane Library Plus en español.
2. Páginas oficiales de sociedades, asociaciones y fundaciones tales como: American Diabetes Association, Fundación para la Diabetes, Centro para la Innovación de la Diabetes Infantil (CIDI), Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica, Asociación Española de Pediatría.
3. Antes de realizar el trabajo se ha consultado material de clase de la asignatura de Fisiología Humana: Inmunología. (Universidad de Cantabria).
4. Para la notación de cifras se ha aplicado la normativa ISO 8000-1:2009.

Descripción de los capítulos

Este trabajo está formado por tres capítulos:

- ✓ **Capítulo 1:** En este capítulo se describe la definición y la etiopatogenia, la epidemiología a nivel global, las pruebas diagnósticas que se realizan para detectar DM1 y el impacto social, económico y sanitario que conlleva tener esta enfermedad.
- ✓ **Capítulo 2:** Centrado en las complicaciones que tiene un niño diabético con especial importancia de la cetoacidosis diabética y además describe exhaustivamente el tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 1. Hace una breve reseña de los tratamientos en desarrollo.
- ✓ **Capítulo 3:** El último capítulo muestra la importancia del rol de enfermería en la educación del niño diabético para el adecuado cumplimiento del tratamiento, para mejorar su calidad de vida y el control metabólico, también describe diferentes tipos de educación y el contenido de la misma.

CAPITULO 1. DIABETES AUTOINMUNE TIPO 1.

1.1 DEFINICIÓN

La Diabetes Mellitus (DM) se considera un grupo de enfermedades metabólicas con la característica de un alto nivel de glucemia en sangre (hiperglucemia) de forma crónica, que es causada por un déficit parcial o total en la secreción o acción de la insulina. La insulina es una hormona pancreática encargada de transportar la glucosa que circula en sangre al interior de las células del organismo, pudiendo ser entonces empleada como fuente de energía celular (1). Su déficit conlleva alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono, de los lípidos y de las proteínas, produciendo una afectación grave en diferentes órganos tales como los ojos, riñones, nervios encargados de la sensibilidad, corazón y vasos sanguíneos (2).

La Diabetes tipo 1 (DM1) se solía denominar también juvenil o insulino dependiente y es una de las enfermedades crónicas más comunes en los niños y adolescentes de prevalencia de origen caucásico (3), aunque también se puede presentar en la edad adulta. Se debe a una destrucción progresiva de las células beta del islote de Langerhans pancreático y cuando se supera cierto umbral crítico, la sintomatología se instaure de forma brusca. En cuanto a su origen, parece que está mediada por una combinación de factores genéticos de predisposición junto con desencadenantes ambientales (2). Actualmente la DM1 es subdividida en dos grupos:

- DM1 autoinmune (DM1 A): la destrucción de células β es debida a la activación de linfocitos T en sujetos con haplotipos HLA de predisposición (4). Generalmente ocurre a consecuencia de una respuesta autoinmune contra determinadas moléculas del islote, como por ejemplo: insulina, glutamato-decarboxilasa, antígeno de islote tipo tirosina-fosfatasa (IA-2), carboxipeptidasa H, ICA 69 (Antígeno de células del islote de 69 kDa), entre otras.
- DM1 B o idiopática: no se asocia con signos de autoinmunidad ni haplotipos HLA de predisposición. Se conoce poco de su etiología, evolución y pronóstico.

Cuando empieza a faltar insulina, suceden graves alteraciones fisiológicas:

1. Existe una alteración en el metabolismo de glucosa, la cual se acumula en sangre produciéndose una hiperglucemia.
2. La falta de insulina impide a la glucosa entrar en el interior de las células.
3. La falta de entrada de glucosa en las células produce falta de energía en estas.
4. Este exceso de glucosa en sangre hace que se pierda por la orina tanto la glucosa (glucosuria) como sales minerales junto con el agua (5).

Por lo tanto, las personas que presentan la diabetes tipo 1 necesitan la insulina todos los días para poder controlar y mantener los niveles óptimos de glucosa en sangre (1).

1.2 EPIDEMIOLOGÍA

1.2.1 A nivel mundial.

La población mundial de niños con intervalo de 0 a 14 años era de 1 920 millones en el año 2015. De esa población, 542 000 niños de todo el mundo presentan diabetes tipo 1, la cuarta parte de ellos viven en Europa y una quinta parte vive en Norte América y el Caribe (Figura 1).

Aunque existen grandes indicios de diferencias geográficas, la incidencia de esta enfermedad está aumentando cada año en un 3% de forma global principalmente entre los niños menores de 15 años) y de forma más notoria en los países del centro y este de Europa. Los mayores índices de incidencia corresponden a los países de Finlandia, Suecia y Kuwait (Tabla 1).

ÁFRICA

Se estima que alrededor de 46 400 niños menores de 15 años viven con diabetes tipo 1 y anualmente se diagnostican 7 600 casos nuevos.

EUROPA

Se ha observado que Europa tiene el mayor número de niños con dicha enfermedad (140 000 casos) y una de las mayores tasas de incidencia de diabetes tipo 1 infantil, estimándose en 21 600 casos nuevos anualmente. En Europa se encuentra el país con la mayor incidencia de diabetes tipo 1 infantil, Finlandia, que presenta 62,3 nuevos casos por cada 100 000 niños anualmente.

ORIENTE MEDIO

Kuwait y Arabia Saudí presentan también una de las mayores tasas de incidencia anual de diabetes tipo 1 infantil, con 37,1 y 31,4 nuevos casos por 100 000 habitantes, respectivamente.

NORTE AMÉRICA Y CARIBE

Se calcula que 107 300 niños en la región de Norte América y el Caribe viven con la enfermedad de diabetes tipo 1 y además cada año se diagnostican 16 500 casos nuevos. EE.UU es el país que presenta el mayor número de niños con dicha enfermedad en el mundo siendo un total de 84 100 niños.

SUR Y CENTRO DE AMÉRICA

En el año 2015, 7 300 niños han desarrollado diabetes tipo 1 y además en esta región se estima que 45 100 niños de hasta 15 años padecen tal enfermedad. La mayor parte de ellos (30 900) viven en Brasil, siendo el tercer país con mayor número de niños afectados después de EE.UU y la India.

SURESTE ASIÁTICO

Se calcula que hay 81 400 niños que tienen la enfermedad y alrededor de 13 100 niños la desarrollaron durante el año 2015. India se considera el segundo país con el mayor número de niños con diabetes tipo 1 (70 200 casos).

PACÍFICO OCCIDENTAL

Figura que 60 700 niños menores de 15 años tienen diabetes tipo 1, habiendo sido diagnosticados cerca de 10 000 nuevos casos en 2015. Más de 30 000 de ellos son de China (1).

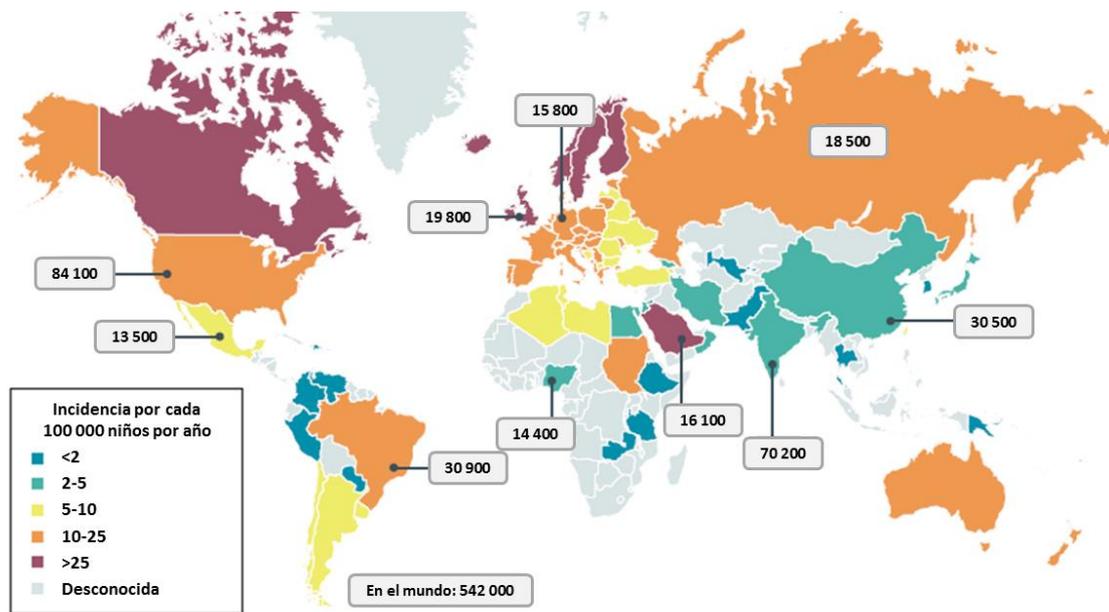


Figura 1. Distribución geográfica mundial de la incidencia de DM1 en niños de 0-14 años, en el año 2015. Se indican las cifras de la prevalencia en los diez primeros países en número de niños con DM1 (EE UU, India, Brasil, China, Reino Unido, Federación Rusa, Arabia Saudí, Alemania, Nigeria, México) (adaptado de 6).

País	Nº de nuevos casos en un año por cada 100 000 niños
1. Finlandia	62,3
2. Suecia	43,2
3. Kuwait	37,1
4. Noruega	32,5
5. Arabia Saudita	31,4
6. Reino Unido	28,2
7. Islandia	26,8
8. Canadá	25,9
9. Dinamarca	25,1
10. EE UU	23,7

Tabla 1. Diez primeros países en número de nuevos casos de DM1 (<15 años), por 100 000 niños año 2015 (datos tomados de 1).

1.2.2 A nivel nacional.

En España, la prevalencia de la diabetes tipo 1 se sitúa entre 0,2 y 0,3%, representando entre un 10 y un 15% del total de personas con la enfermedad de diabetes mellitus. La incidencia es muy baja en niños entre 0 y 5 años, y máxima a los 13-14 años. En el grupo de 0 a 14 años no existen diferencias en la incidencia por sexos (4).

Durante 20 años se han realizado diferentes estudios epidemiológicos sobre la diabetes tipo 1 en niños de edad pediátrica con el límite superior de 15 años en prácticamente toda la geografía española, los cuales muestran diferentes tasas de incidencia con diferenciación

geográfica, con un rango de 11,5 por cada 100 000 habitantes al año en el Principado de Asturias hasta 27,6 por cada 100 000 habitantes al año en Castilla La Mancha.

Las cifras más bajas de incidencia se observan en las comunidades del norte del país, sin embargo, las más altas se dan en el sur y centro España.

1.2.3 A nivel regional.

En Cantabria, un estudio retrospectivo publicado en 2013 y realizado durante 10 años en niños menores de 14 años revela una incidencia de 13,8 casos por cada 100 000 individuos, con una tendencia ascendente no significativa (7).

1.3 ETIOPATOGENIA

Como se ha indicado anteriormente, la mayoría de los casos (70-90%) de DM1 tienen una base autoinmune (DM1 tipo A). Sin embargo, hay una pequeña proporción de pacientes en los que el sistema inmunitario no juega un papel, siendo la causa de la enfermedad desconocida (DM1 idiopática o tipo B), aunque parece tener un importante componente genético.

En cuanto al origen de la DM1 autoinmune, se trata de una enfermedad poligénica con influencia de factores ambientales. El riesgo de desarrollar la enfermedad aumenta significativamente si los familiares la padecen, siendo mayor el riesgo en los hijos de un padre afecto respecto a un hijo de una madre afectada. Existen estudios que encontraron alrededor de 60 *loci* de riesgo como, por ejemplo: HLA-DQ α , HLA-DQ β , HLA-DR, preproinsulina, PTPN22, CTLA-4 Y CD25. También se ha descubierto que el principal grupo de genes que influyen en la aparición de diabetes tipo 1 se encuentra en el cromosoma 6, concretamente en la localización 6q21. En dicha región se encuentra el Complejo Mayor de Histocompatibilidad de clase II que contiene los genes codificantes de los antígenos leucocitarios humanos (HLA). Los haplotipos de mayor riesgo son HLA-DR3-DQ2 y HLA-DR4-DQ8, aunque también existe un haplotipo considerado como protector, el HLA-DR2 (6).

Los factores ambientales también parecen jugar un papel importante entre las causas de la enfermedad, aunque no están demostrados mediante estudios específicos. El frío podría estar relacionado, ya que los casos aparecen con más frecuencia en invierno que en verano y además es más común en los países con el clima frío.

Otra causa podrían ser infecciones víricas que afectan al sistema inmune, infecciones gestacionales o cuando la infección se produce en las células beta pancreáticas.

La dieta a temprana edad también se considera una causa probable, ya que en los niños que han mantenido la lactancia durante más tiempo es menos común presentar la enfermedad (8).

En ocasiones la diabetes tipo 1 se asocia con otras enfermedades autoinmunes como puede ser tiroiditis autoinmune, enfermedad celíaca, enfermedad de Addison, anemia perniciosa, artritis reumatoide o esclerosis múltiple (2).

La activación de la respuesta inmune frente a componentes propios del páncreas, cuando hay factores de predisposición genética que se combinan con factores ambientales, va llevando a la progresión de la DM1 por sus diferentes estadios, desde una etapa asintomática hasta el establecimiento de la diabetes clínica con su sintomatología asociada (descrita más abajo). Como se muestra en la figura 2, al inicio se desencadena una respuesta de linfocitos T-CD4 y T-

CD8 frente a autoantígenos propios de los islotes pancreáticos (es posible que debido a la producción de neoantígenos por las células β), que lleva a la producción de autoanticuerpos característicos dirigidos frente a componentes como proinsulina o GAD65. La liberación de citocinas inflamatorias y la producción de autoanticuerpos dirigidos frente a IA-2 y ZNT8 median la citotoxicidad dirigida frente a las células β , lo cual, contribuye progresivamente a la pérdida de células β de los islotes, la caída en los niveles de insulina y la hiperglicemia, junto con un aumento en la HbA1c, observadas en el estadio 2. En el inicio clínico (estadio 3), es evidente la presencia de células T-CD4, T-CD8, células dendríticas, macrófagos y células B en el interior y los alrededores de los islotes de Langerhans, apareciendo una insulinitis parcheada y la sintomatología característica de la enfermedad (descrita a continuación).

	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3
Autoanticuerpos	Sí (IAA, anti-GAD65)	Sí (anti-IA-2, anti-ZnT8)	Sí
Pérdida de células β	Sí	Sí	Sí
Disglucemia	Ausente	Hiperglicemia	Hiperglicemia
Síntomas	Ausente	Ausente	Presente

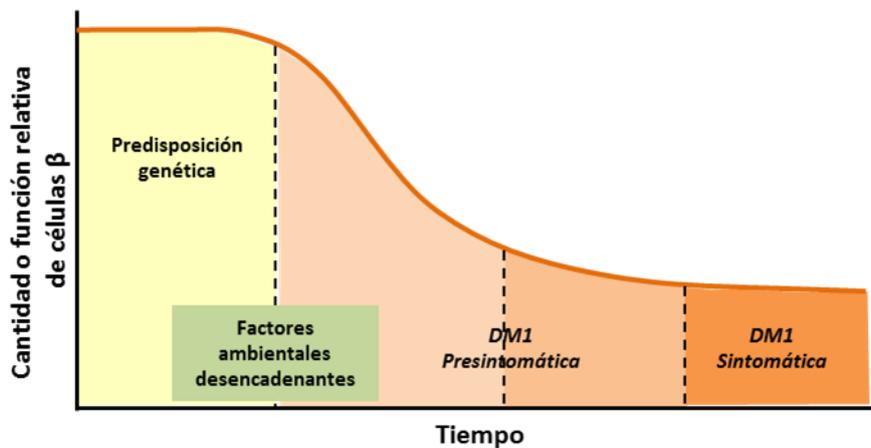


Figura 2. Progresión de la DM1. En el estadio asintomático 1, una base genética de predisposición, en presencia de ciertos factores ambientales, desencadena una respuesta autoinmune dirigida a los islotes del páncreas, que lleva a la producción de autoanticuerpos y a la muerte de células β . Se da entonces una caída en los niveles de insulina debido a la progresiva pérdida de dichas células, lo que conduce a la aparición de hiperglucemia en el estadio 2. Finalmente, cuando la función pancreática se ha reducido drásticamente, se alcanza el estadio 3 en el cual aparece la sintomatología clínica (basado en 6, 9).

1.4 DIAGNÓSTICO

Las pruebas diagnósticas se realizan cuando aparecen síntomas característicos de la enfermedad, tales como:

1. Polidipsia (sed excesiva).

2. Polifagia (aumento de apetito).
3. Poliuria (orinar muchas veces y en grandes cantidades), nicturia (micciones frecuentes por la noche) y glucosuria (presencia de glucosa en la orina) (10, 11).
4. Pérdida de peso repentina.
5. Cansancio y falta de energía.
6. Visión borrosa.
7. Cetoacidosis diabética (10).

Según los criterios ADA-ISPAD año 2014, para diagnosticar la enfermedad de diabetes mellitus se realizan las pruebas (12,13):

- Una glucemia basal en ayunas con un valor igual o mayor de 126 mg/dl.
- Una glucemia postprandial realizando la Prueba de Tolerancia Oral a Glucosa tras 2 horas con un valor igual o mayor de 200 mg/dl.
- HbA1c (hemoglobina glicosilada) con un valor igual o mayor de 6,5%.
- Una glucemia al azar con un valor mayor de 200 mg/dl y presencia de síntomas de hiperglucemia (8).

Para que un niño tenga el diagnóstico de DM1 ha de presentar:

- ICA: anticuerpos anti-islole pancreático.
- Anticuerpos anti-glutamato decarboxilasa 65 (GAD65).
- IAA: anticuerpos anti-insulina.
- Anticuerpos anti- tirosina fosfatasa (IA-2).
- Anticuerpos anti- antígeno 2 beta de islole tipo tirosina fosfatasa.
- Anticuerpos anti-transportador de zinc 8 (ZnT8).
- Péptido C: se produce en cantidades iguales a la insulina y su presencia indica que la insulina se segrega de forma endógena. Por lo tanto, no presentar ninguna cantidad de péptido C en sangre sirve para diagnosticar diabetes tipo 1, ya que indica que tampoco se segrega la insulina (2).

1.5 IMPACTO SANITARIO, SOCIAL Y ECONÓMICO

Como se ha mencionado, las complicaciones derivadas de un tardío y/o inadecuado tratamiento de la Diabetes son muy graves y causan incapacidad, empeoramiento de la calidad de vida e incluso pueden llevar a la muerte prematura. Por lo tanto, un diagnóstico precoz ayuda a prevenir estas complicaciones perjudiciales para el paciente y muy costosas para la sanidad.

El tratamiento con insulina para los pacientes con Diabetes tipo 1 es de por vida, pero además precisan de un estricto autocontrol incluyendo monitorización de glucosa en sangre, ejercicio físico y una dieta saludable. En muchos países el acceso a los medicamentos, materiales y educación para la salud puede llegar a ser muy difícil. Gran cantidad de niños tienen dificultades para hacer frente a la adaptación de la enfermedad, sufren emocionalmente, pueden sentir discriminación y tener limitación en las relaciones sociales, además de influir en el rendimiento académico. Tanto los costes del tratamiento y la monitorización, como las necesidades del niño con esta enfermedad, suponen una importante carga económica y emocional para toda su familia manifestándose en sentimiento de culpa, enfado y preocupación en los padres, mientras que en los hermanos puede presentarse un mayor riesgo

de padecer una enfermedad mental (1). Pueden nombrarse como gastos intangibles o psicosociales el estrés, dolor, miedo y ansiedad que producen limitación en la calidad de vida y el estado funcional. En cuanto al difícil autocontrol, puede originar un estrés psicosocial y psicológico para el niño, ya que va a tener frecuentes interacciones con el sistema sanitario por las hospitalizaciones esporádicas, causando cambios en sus hábitos de vida.

Según la OMS entre el 4 y 5% de los presupuestos de salud se destinan a enfermedades relacionadas con diabetes, con lo cual los gastos médicos de una persona con diabetes son de 2 a 5 veces más altos que los de una persona sin la enfermedad (14).

Por todo lo que conlleva esta enfermedad, se puede decir que es una de las enfermedades que más cara resulta para la sociedad. Los ingresos hospitalarios con motivo urgente son 4 veces más habituales que en la población general (15).

A nivel mundial, se estima un gasto total para el tratamiento y la prevención de complicaciones derivadas de la Diabetes entre 673 000 y 1 197 000 millones de USD, siendo Estados Unidos el país que mayor gasto ha tenido durante el año 2015.

A nivel nacional, el estudio SECCAID realizado para el año 2013, ha determinado que el coste directo total de la Diabetes varía entre 841 y 5 523 millones de euros y se estima un coste directo de 3 596 euros por persona y año en España, siendo esta cifra menor que en países cercanos como Bélgica o Alemania. El coste de esta enfermedad para el SNS español se eleva hasta 5 809 millones de euros lo que supone un 8,2% del total del gasto sanitario del SNS (Figura 3). En cuanto a la distribución del gasto en Diabetes, el 38% se atribuye a los costes farmacológicos (2 232 millones de euros) y el 48,5% de ellos ha sido generado por las insulinas humanas y sus análogos; casi el 33% del gasto total supone el coste hospitalario, que asciende a 1 934 millones de euros; el 28% del total del gasto es generado en AP (1 643 millones de euros) principalmente por las visitas al médico de AP, seguido de visitas al médico especialista. Por último, el consumo de material como las tiras reactivas de AMCG en el SNS ha supuesto el 2% del gasto total (421,6 millones de unidades consumidas, con un gasto de 118 millones de euros) (16).

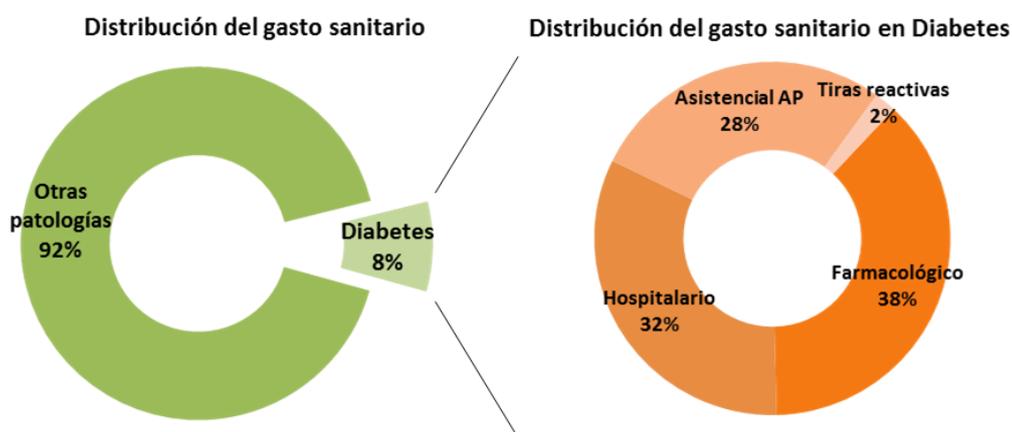


Figura 3. Impacto económico de la Diabetes en el gasto sanitario en España en el año 2013. Distribución del gasto debido a la DM y a sus complicaciones.

CAPITULO 2. TRATAMIENTO DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 1.

2.1 COMPLICACIONES DE LA DM1

Un niño con DM1 puede presentar en edad adulta complicaciones crónicas microvasculares como:

- Retinopatía diabética: afectación ocular que puede llegar a ser una ceguera.
- Nefropatía diabética: afectación del riñón que puede llegar a producir insuficiencia renal.
- Neuropatía diabética: afectación de los nervios que con el paso del tiempo provoca dolor en las piernas, hormigueo y/o problemas musculares.

Las complicaciones crónicas también pueden ser macrovasculares, afectando a los vasos sanguíneos de mayor calibre como la aorta o la carótida y pueden ser, por ejemplo:

- Mala irrigación de las extremidades, principalmente las piernas.
- Infarto cerebral.
- Infarto de miocardio.

En cuanto a las complicaciones agudas de la DM1 suponen un importante riesgo para la vida del niño, y son:

- Hipoglucemia.
- Hiperglucemia que puede originar una cetoacidosis aguda (CAD) (17).

También se ha observado en algunos estudios que la DM1 presentada en la edad pediátrica puede provocar una pérdida de la estatura durante la evolución de esta enfermedad y se demuestra que los niños presentarán una menor estatura cuando lleguen a la edad adulta. El crecimiento de los niños con DM1 puede depender del control metabólico, la duración y la edad de inicio de esta enfermedad. Se ha asociado una disminución en el crecimiento y, finalmente pérdida en la estatura final, cuando el diagnóstico se produce en la edad prepuberal y además los pacientes tienen descontrol glucémico persistente (18).

De la misma forma, la DM1 parece ser un factor de riesgo para la enfermedad cardiovascular temprana relacionando el grado de control glucémico con el inicio o evolución de complicaciones microvasculares y macrovasculares comentadas anteriormente. Estas complicaciones se manifiestan a menor edad y la morbimortalidad es mayor que en la población general. La situación de riesgo podría empeorar si se asocia con distintos factores de riesgo cardiovascular como la obesidad, sedentarismo, hiperlipidemia, hipertensión arterial (HTA), tabaquismo e historia familiar positiva de alguna de estas enfermedades.

La American Diabetes Association (ADA) establece un valor de HbA1c < 7,5% en el control metabólico en todos los grupos de edad, pero la mayoría de los niños y adolescentes no cumplen con la meta propuesta por ADA. Uno de cada 8 pacientes en edad preescolar cumple con la recomendación, pero según avanza la edad y después de un año de evolución de la enfermedad el nivel de HbA1c llega a valores superiores a 9% (19).

Cetoacidosis diabética (CAD)

Cabe mencionar que una de las complicaciones más importantes de la DM1 es la Cetoacidosis diabética. Es una grave afección que ocurre cuando debido a la falta de insulina, las células no reciben suficiente glucosa y tienen déficit de energía, por lo que el organismo empieza a

catabolizar las grasas para obtener dicha energía, generándose como productos metabólicos cuerpos cetónicos. Por la falta de insulina los cuerpos cetónicos no completan su normal proceso catabólico en el ciclo de Krebs y por ello son acumulados y posteriormente liberados a la circulación. Son ácidos y además pueden favorecer la diuresis osmótica, con lo cual se produce una importante pérdida de electrolitos y minerales por la orina (20). Debido a esta situación el paciente puede sufrir coma diabético o incluso morir.

El tratamiento normalmente requiere de hospitalización, pero se puede prevenir si se llega a identificar unas señales de advertencia como, por ejemplo (21):

- Poliuria y polidipsia.
- Pérdida de peso.
- Fatiga.
- Disnea.
- Vómitos.
- Antecedente de enfermedad febril.
- Dolor abdominal.
- Polifagia.
- Pueden presentar deshidratación que lleve a los síntomas siguientes: taquicardia, mucosas y piel secas, hipotensión ortostática; acidosis metabólica con respiración de Kussmaul y aliento cetónico.
- El estado de conciencia puede variar entre somnolencia y coma como resultado final (2).

Debido a todas estas complicaciones de la enfermedad existe una necesidad de una educación del paciente y sus cuidadores en la prevención, el reconocimiento y el adecuado tratamiento, que incluye la buena alimentación, ejercicio físico regular y tratamiento con insulina.

2.2 TRATAMIENTO DISPONIBLE PARA LA DM1

2.2.1 Alimentación

Una alimentación equilibrada, heterogénea, que pueda cubrir las necesidades calóricas de un paciente con DM1 y que respeta las variaciones glucémicas, las ingestas y la relación con el tratamiento con insulina será la más adecuada. Todos los niños y jóvenes con DM1 han de conseguir unos hábitos alimenticios saludables para su mejor control metabólico y además los alimentos que coman deben aportar suficiente energía y nutrientes para un desarrollo apropiado. A este respecto, hay alimentos que merecen especial atención.

- Hidratos de carbono: los niveles de glucosa postprandial van a depender de la ingesta de hidratos de carbono (HC) y de la insulina disponible. Por lo tanto, para conseguir un adecuado control glucémico hay que ingerir correctamente los HC. Algunos estudios demuestran que una distribución homogénea de HC durante el día mejora el control metabólico.
- Sacarosa: diferentes estudios muestran que no hay diferencias significativas en el control metabólico cuando los pacientes jóvenes utilizan la sacarosa siguiendo la técnica de recuento de HC.
- Edulcorantes: existen dos tipos de edulcorantes, los acalóricos, que no aportan calorías (sacarina, aspartamo, sucralosa, etc.) y los calóricos, que sí aportan calorías y

aumentan la glucemia (xilitol, fructosa, sorbitol, etc.). Los estudios no muestran evidencias significativas sobre la relación con el control glucémico, excepto la fructosa como edulcorante, que aumenta de forma menor la glucosa plasmática postprandial a diferencia de otros hidratos de carbono.

- Fibra: se han realizado varios estudios y algunos han mostrado un efecto beneficioso de la dieta rica en fibra y el control metabólico (22).

Es de vital importancia realizar un plan de alimentación adaptado a cada paciente y sobre todo a sus condiciones personales, ambientales o sociales, distribuyendo correctamente los HC durante el día junto con otros nutrientes, y observar su efecto en el peso del paciente.

Existe gran variabilidad a la hora de planificar la alimentación de un niño con DM1:

- Método basado en menús: se crean menús diarios estableciendo unos parámetros nutricionales idóneos. Son de gran utilidad para las personas que acaban de ser diagnosticadas de DM1 o para los que tienen dificultades para organizarse y necesitan de tácticas fáciles pero eficaces.
- Método basado en raciones: basado en el recuento de todos los nutrientes básicos (HC, grasas y proteínas) considerando su cantidad y distribución adecuada en la alimentación saludable. Se dispone de 6 grupos de alimentos:
 1. Lácteos (HC)
 2. Farináceos (HC)
 3. Verduras y ensaladas (HC)
 4. Frutas (HC)
 5. Proteínas
 6. Grasas.

Se emplea el término “ración” como la cantidad de alimento que contiene 10 gramos de cada uno de los nutrientes básicos.

- Sistema de intercambio y equivalencias: ampliación del método anterior con establecimiento de un listado de alimentos agrupados por valores de nutrientes semejantes. Da mayor flexibilidad para confeccionar y adaptar los menús.
- Sistema basado en el recuento de raciones de hidratos de carbono: se fundamenta en que el factor más importante en la glucemia postprandial es la cantidad y distribución de los HC provenientes de la alimentación, aunque también le da atención a las grasas y las proteínas (4).

Los niños con DM1 tienen la necesidad de controlar particularmente la ingesta de hidratos de carbono, ya que son los nutrientes que más elevan la glucemia, pues casi el 100% se transforma en glucosa durante un tiempo variable entre 15 minutos y 2 horas. Hay estudios que coinciden en el efecto positivo de recuento de los HC en la reducción de los niveles de HbA1c ya que es la medida de control metabólico más importante en la DM1 (23).

2.2.2 Ejercicio físico

Una de las bases del tratamiento de la DM, además de la comentada importancia de la alimentación es la práctica de ejercicio físico regular. Cuando se realiza ejercicio físico se producen cambios metabólicos y hormonales que dependen de la intensidad y duración de la actividad física, grado de control metabólico, tipo y dosis de insulina que se administra antes

de realizar la actividad, zonas de inyección y, por último, tiempo transcurrido entre la administración de insulina y la última vez que se ha ingerido alimentos.

Existen varios factores que pueden producir modificaciones en la glucemia relacionadas con el ejercicio físico:

- Si durante la actividad física aeróbica con intensidad moderada el nivel de insulina es apropiado, la duración es de 30-60 minutos y/o hay ausencia de ingesta antes o durante la actividad, la glucemia tiene tendencia a disminuir.
- Sin embargo, si la actividad es de duración corta, de intensidad baja o moderada y se han realizado ingestas apropiadas antes o durante la actividad, la glucemia no tiene por qué modificarse.
- Por otro lado, si la actividad es muy intensa, hay una ingesta excesiva de HC antes o durante la actividad o hay una insuficiencia de la insulina, la glucemia tiene tendencia a elevarse.
- Finalmente, hay que tener en cuenta que el depósito de glucógeno hepático y muscular de un niño es menor y, por lo tanto, los niños son más sensibles al efecto que tiene la actividad física.

Los estudios muestran que los niños con DM1 que practican ejercicio regular tienen un mejor control metabólico con descenso de HbA1c, mientras que los niños que no practican ningún tipo de ejercicio necesitan mayor dosis de insulina diaria. También se demuestra que en niños y adolescentes con DM1 la realización de la actividad física de intensidad moderada a fuerte, de tres a cinco veces por semana con duración de 20 a 60 minutos de duración provoca una notable mejoría en el control metabólico. Así pues, la pauta de dosis y tipo de insulina a aplicar dependerá de la intensidad y la duración del ejercicio físico (Tabla 2) (4).

INTENSIDAD DEL EJERCICIO	DURACIÓN MENOR DE 20 MIN.	DURACIÓN ENTRE 20-60 MIN.	DURACIÓN MAYOR DE 60 MIN.
LIGERA	NO SE MODIFICA	NO SE MODIFICA	Insulina de acción rápida (5-10%) por hora de ejercicio realizado. Insulina de acción retardada (5-10%) por hora de ejercicio realizado
MODERADA	NO SE MODIFICA	Insulina de acción rápida (10-50%) + Insulina de acción retardada (10-20%)	Insulina de acción rápida (5-10%) por hora de ejercicio realizado. Insulina de acción retardada (5-10%) por hora de ejercicio realizado
FUERTE	NO SE MODIFICA	Insulina de acción rápida (10-50%) + Insulina de acción retardada (10-20%)	Insulina de acción rápida (5-20%) por hora de ejercicio realizado. Insulina de acción retardada (5-20%) por hora de ejercicio realizado

Tabla 2. Reducción en la dosis de insulina, según sea la duración y la intensidad del ejercicio que se realice (modificado de 25).

Antes de prescribir el ejercicio físico a un paciente con DM1 se recomienda hacer una previa valoración completa del mismo, teniendo en cuenta sus condiciones físicas y presencia de complicaciones que imposibilitan la realización de la actividad física. El entrenamiento aeróbico se ha relacionado con mayor consumo muscular de glucosa, lo que provoca un mayor efecto hipoglucemiante y por consiguiente produce mayor número de hipoglucemias en pacientes con DM1 (24).

2.2.3 Control glucémico

Los pacientes en edad pediátrica diagnosticados de DM1 deben realizar la monitorización del control glucémico: antes y después de las comidas, cuando se acuesten, a media noche, si van a realizar actividad física, cuando haya sospecha de hipoglucemia y hasta que se normalice esta o cuando haya que corregir una glucemia alta. Esto puede ser necesario para un buen ajuste del tratamiento, para evitar los riesgos de hipoglucemia y CAD para poder disminuir las complicaciones crónicas derivadas de esta enfermedad. También es fundamental monitorizar periódicamente la HbA1c, como mínimo 4 veces al año que determina la glucemia media durante los últimos 2-3 meses (26).

Como se ha observado durante años, la monitorización intermitente a través de la glucemia capilar no siempre aporta información necesaria sobre el momento en el que cambia dicha glucemia. Por lo tanto, se han desarrollado diferentes sistemas de Monitorización Continua de Glucosa (MCG) en el líquido intersticial. Aunque se pretende que la técnica sea lo menos invasiva posible, hoy en día los sistemas de MCG que se comercializan son invasivos que se insertan en el tejido subcutáneo y obtienen las muestras del líquido intersticial mediante la técnica de microdiálisis (4).

Comparando con el sistema de monitorización de glucosa tradicional, MCG aporta un perfil más amplio de las variaciones de glucosa a lo largo de todo el día y con ello ayuda prevenir periodos indeseados de hipoglucemia e hiperglucemia (27).

Existen dos tipos de MCG:

- Con lectura de datos retrospectiva: la información puede ser descargada después de su uso.
- Con lectura de datos a tiempo real: puede realizar una lectura de la glucemia cada pocos minutos y por tanto ayuda a realizar ajustes de la terapia a tiempo real (4).

La MCG intersticial puede ser de gran utilidad en pacientes pediátricos, especialmente si estos tienen episodios de hipoglucemias inadvertidas (26).

2.2.4 Insulina

La instauración de la insulina en el niño con DM1 tiene que ser lo más temprana posible para reducir la gravedad de las complicaciones.

Para sustituir la secreción fisiológica de insulina existen varias posibilidades (Tabla 3) como por ejemplo el tratamiento con múltiples dosis de insulina (MDI) con análogos de acción rápida (AAR) y análogos de acción prolongada (AAP), o con la infusión subcutánea continua de insulina (ISCI). Las necesidades basales de insulina se cubren con insulinas de acción prolongada o la tasa basal en ISCI mientras que, si se ingieren alimentos, estas necesidades se cubrirán con insulinas acción rápida o bolos de insulina en ISCI.

	TIPO DE INSULINA				
	AAR Lispro	AAR Aspártico	AAR Glulisina	AAP Glargina	AAP Detemir
Inicio de la acción (minutos)	15-20	15-20	10-15	90	90-120
Efecto máximo (horas)	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	Poco pico	Poco pico
Duración (horas)	3-4	3-4	3-4	22-24	12-20

Tabla 3. Características de acción de distintos tipos de insulina utilizados en la edad pediátrica (modificada de 26).

Ya que cada individuo presenta variaciones en sus necesidades se requiere de ajustes habituales basándose en sus glucemias.

En cuanto a los dispositivos para la administración de insulina, hay jeringas y diferentes plumas, existe un catéter indoloro llamado Insuflon (debe cambiarse cada 3 días) y también dispositivos que pueden esconder la aguja (útil en niños que tienen miedo a éstas).

Las bombas de infusión de insulina son dispositivos que ayudan a infundir continuamente la hormona en el tejido subcutáneo (ISCI) para imitar la secreción fisiológica de ésta. También intentan mejorar el control metabólico y así reducir el número de hipoglucemias, como se ha concluido en el reciente meta-análisis han conseguido disminuir la HbA1c, CAD y han mejorado la calidad de vida. La utilización de estas bombas ha aumentado, sobre todo en niños muy pequeños, ya que ayudan a un mejor ajuste del tratamiento. Estas bombas tienen un calculador automático de bolos para cubrir la ingesta de HC o corregir hiperglucemias, lo cual facilita el control glucémico. Disminuyen la variabilidad glucémica, pues solo se utiliza un tipo de insulina, los AAR que son los que tienen menor variabilidad de acción (26).

2.3 AVANCES EN EL TRATAMIENTO DE LA DM1

2.3.1 Posible prevención

Hasta la fecha, los estudios de prevención de DM1 en niños basados en modificaciones de la dieta (hipoalergénica, rica en Omega-3, etc.) no han mostrado un efecto preventivo. El estudio de González de Dios J. muestra un posible efecto protector de la vitamina D respecto a la prevención de DM1. Se ha reducido en un 29% el riesgo de presentar DM1 en personas que tuvieron una suplementación de vitamina D, frente a las personas que no tuvieron ese suplemento.

Aunque los suplementos de vitamina D se recomiendan para prevenir el raquitismo y solo está indicado en determinados grupos de riesgo, los estudios sugieren que al tener un efecto protector para la DM1 es importante tener una suplementación de vitamina D durante la primera infancia (28).

Algunos ensayos empleando alta dosis de insulina oral antes o incluso una vez que han aparecido autoanticuerpos frente a los islotes pancreáticos, pero antes de que aparezca sintomatología, parecen mostrar un efecto retardador en la manifestación clínica de la enfermedad, que podría deberse a la inducción de tolerancia.

Es posible que en un futuro se desarrollen abordajes que combinen la inducción de tolerancia con la supresión inmunológica para una mayor eficacia.

2.3.2 Desarrollo de nuevas herramientas diagnósticas y terapéuticas

Las investigaciones en nanotecnología durante los últimos años han permitido el desarrollo de diferentes terapias e instrumentos de diagnóstico temprano más eficaces. Ejemplos de ello son: nanohilos de In_2O_3 con nanopartículas (NPs) de TiO_2 , NPs supermagnéticas como agentes de contraste en MRI y sensores de glucosa. Existen NPs orgánicas, inorgánicas o híbridas que pueden transportar la insulina y análogos de forma más fiable y eficiente. Varias NPs tienen actividad biológica que pueden ayudar en el tratamiento y prevención y complicaciones de la DM, puesto que tienen actividad antioxidante y anti-apoptótica, además de la capacidad de reproducir la acción de la insulina. La encapsulación de la insulina en NPs ayuda a que tras una única inyección de insulina se almacenen grandes cantidades de ésta en el tejido subcutáneo y se van liberando de forma constante.

También se utilizan las NPs en vacunas que intentan prevenir la destrucción autoinmune de las células β pancreáticas en la DM1 dirigiendo los antígenos a las zonas específicas del organismo.

Como se sabe, una de las desventajas de la administración oral de insulina es su menor biodisponibilidad y menor permeabilidad en el epitelio intestinal. Por ello, se han desarrollado NPs que aumentan la entrada de insulina en las células y permiten que se libere a nivel del colón, ya que el efecto hipoglucemiante es más prolongado (29).

Por otro lado, dada la base inmunológica de la DM1, algunos abordajes preventivos y/o terapéuticos que se están ensayando actualmente consisten en la inducción de células T reguladoras (Treg inmunosupresoras), la estimulación de la producción endógena de insulina, la inducción de regeneración del islote a partir de células progenitoras del páncreas, etc (9).

CAPITULO 3. IMPORTANCIA DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA PARA PACIENTES PEDIÁTRICOS CON DM1.

3.1 ADAPTACIÓN AL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD

Cuando un niño es diagnosticado de DM1 necesita de un proceso de adaptación individual a la nueva situación para que pueda aprender a vivir con ella. También necesita asumir los cambios que la enfermedad va a suponer para su vida, ya que tiene carácter crónico, y así poder vivir plenamente la vida como el resto de los niños de la misma edad.

El periodo de adaptación es diferente en cada niño y depende de condiciones como la edad a la que se produce el debut diabético o el apoyo familiar que tiene el niño.

También para la familia del niño diabético el debut supone una nueva situación de gran adversidad, ya que se deben de adoptar nuevos roles y normas, hay que establecer una nueva dinámica familiar, hay que comprometerse con el tratamiento y aprender sobre el control de todos los elementos influyentes en la enfermedad (insulina, dieta, ejercicio, etc.) y por último hay que educar adecuadamente al niño para que pueda colaborar en su enfermedad.

De la misma forma el periodo de adaptación para cada familia es variable, pues cada miembro de la familia vive la nueva situación de forma diferente.

Debido a que la escuela forma parte de la vida de cada niño y adquiere mayor importancia si el niño sufre una enfermedad crónica como es la DM1, su papel para la integración es decisivo. La escuela debe de evitar las situaciones discriminatorias y potenciar los hábitos de autonomía que ayudan al niño en su desarrollo.

Sería ideal formar en los aspectos básicos al profesorado para que pueda planificar las actividades escolares, distinguir las posibles complicaciones de la enfermedad y saber manejar los aspectos emocionales, para potenciar el desarrollo global del niño.

Puede haber dificultades en las relaciones entre el niño diabético y sus compañeros debido al desconocimiento de la enfermedad y lo que ello conlleva. Por lo tanto, el mejor modo de evitarlo es introduciendo conocimientos básicos en la clase sobre la desconocida enfermedad para el resto (5).

La DM1 afecta a todos los aspectos de la vida de un niño, pero especialmente a nivel psicológico y por lo tanto a la calidad de vida.

Hay evidencias de que la ayuda en el manejo clínico de niños con DM1 mejora su calidad de vida, a pesar de presentar las dificultades específicas relacionadas con la propia enfermedad (30). Aunque en España hay pocos estudios que miden la calidad de vida en pacientes con DM1, uno reciente de Riaño Galán ha demostrado menor bienestar físico dependiendo de los factores que más influyen como la edad, familias monoparentales, adherencia y la salud mental.

Siendo la calidad de vida un parámetro de resultado de salud muy importante, se recomienda incorporar su evaluación de rutina en niños con DM1. Se ha creado un instrumento de evaluación de la calidad de vida llamado DCGM-37 para niños con enfermedades crónicas. Consta de 37 preguntas y explora seis dimensiones: independencia, emoción, exclusión social, inclusión social, limitaciones físicas y tratamiento. Está pendiente de validar y traducirse al español (Anexo 1) (31).

3.2 Papel del personal de enfermería

En toda la enfermedad la relación con el personal sanitario es muy importante, pero en el caso de la Diabetes toma un papel fundamental e imprescindible. En las consultas de enfermería se detectan las posibles complicaciones derivadas de la enfermedad, pero además se pueden prevenir sus riesgos.

Mayormente la educación al paciente y su familia cuando se diagnostica la DM es dirigida por el personal de enfermería. Los enfermeros se van a encargar tanto de formar como informar a los pacientes y sus familiares para que puedan distinguir situaciones de riesgo para su salud y también resolver los episodios peligrosos para el paciente como pueden ser las descompensaciones glucémicas.

Otro aspecto de vital importancia en la labor del personal de enfermería es el cumplimiento del tratamiento por parte del niño (32).

Se sabe que el distanciamiento físico entre el personal y el paciente dificulta una buena relación terapéutica continua por lo que los pacientes tendrán que reconocer que el personal de enfermería toma un lugar fundamental en su vida. El personal de enfermería va a compartir con el paciente los problemas de salud y los conocimientos que tenga sobre el mismo, además va a transmitir consejos y buenas prácticas tanto para el paciente como para sus familiares. El papel del personal no solo será de administrador de cuidados sino también de consultor y formador (33).

Surge la necesidad de formar al personal enfermero para que puedan transmitir dicha educación tanto en las propias consultas de atención primaria y hospitales, como en las escuelas.

En cuanto a la modalidad, la educación que vayan a proporcionar puede ser individual o grupal, pero ambas son complementarias.

- Educación individual: es fundamental desde el debut diabético, durante el control y el seguimiento de la enfermedad. Es un proceso dinámico y también interactivo. Debe existir una buena relación terapéutica entre el paciente y el personal sanitario educador.
- Educación grupal: se realiza en pequeños grupos y pueden estar incluidos la familia y/o otros grupos de apoyo del paciente. Es este tipo de educación se comparten conocimientos y experiencias de otros pacientes, lo cual se considera una gran ventaja.

En relación a la temporalidad, los programas de educación en Diabetes deben ser continuos ya que los requerimientos y las necesidades de los pacientes van cambiando continuamente. Previamente hay que realizar una exhaustiva valoración de los pacientes para evaluar sus necesidades educativas y el entorno en el que se encuentran, la familia o redes de apoyo con el que cuenta cada paciente.

Los contenidos de la educación de los pacientes con DM y sus familias son:

- Descripción de la enfermedad y las posibles alternativas de su tratamiento.
- Manejo de la alimentación dentro de su estilo de vida.
- Práctica de ejercicio físico dentro de su estilo de vida.
- Uso de la terapia farmacológica de forma segura.

- Monitorización de la glucemia, utilización de sus resultados para la adecuada toma de decisiones en el autocuidado.
- Detección, prevención y tratamiento de las complicaciones agudas.
- Detección, prevención y tratamiento de las complicaciones crónicas.
- Desarrollo de diferentes estrategias personales para poder tratar preocupaciones en la esfera psicológica.
- Desarrollo de estrategias personales que producen cambios de conducta saludable.
- Suministro de fuentes de consulta de información y apoyo fiables (organismos oficiales, fundaciones, sociedades, etc.).

La educación sanitaria se debería realizar en un sitio sin distracciones y que favorezca el aprendizaje, utilizando un lenguaje sencillo y comprensible para los pacientes y sus familiares, hablando de forma directa y clara, reforzando los puntos clave al final y asegurándose el entendimiento de la información recibida. Para favorecer la comprensión se puede utilizar material audiovisual (34).

Hoy en día está claramente demostrado que la educación sanitaria es la base del tratamiento de la diabetes y además es vital para que el paciente pueda integrarse en la sociedad adecuadamente. El papel de la educación para el autocontrol aparte de conseguir un buen conocimiento sobre la enfermedad es también dar apoyo tanto a los propios pacientes como a sus familiares en los momentos difíciles de incorporación del tratamiento a su estilo de vida. De esta manera mejora el bienestar y la calidad de vida, aumenta el control de los cuidados personales, mejora el control metabólico y además disminuyen los costes derivados de la asistencia sanitaria (tanto coste directo como coste indirecto) (35).

3.3 Cuándo derivar a los pacientes a enfermería

El personal de enfermería participa en los siguientes casos:

- Prevención de la Diabetes Mellitus: valorando e identificando grupos de riesgo de la enfermedad. Realizan intervenciones que fomentan el ejercicio físico y la nutrición saludable.
- Valoración inicial tras el diagnóstico: en menos de 10 días se debe iniciar el programa de educación básica sobre la DM. También durante el seguimiento de la enfermedad para realizar controles de peso y de actividad física. Al menos se deben realizar controles semestrales hasta el control estable.
- Complicaciones agudas: realizar valoración enfermera, monitorizar las constantes vitales y reforzar la educación si es necesario. (36)
- Diabetes gestacional y pregestacional: realizando adecuados controles glucémicos, teniendo niveles de Hb1Ac inferiores a 6,5% a lo largo de la gestación, además de hacer la Prueba de la tolerancia oral a la glucosa y el Test de O'Sullivan (37).

3.4 Posible plan de cuidado de un niño diabético

Después de realizar una Valoración de las necesidades del niño en la consulta de enfermería, se han de identificar los problemas o Diagnósticos de Enfermería (DxE). Posteriormente hay que plantear unos objetivos específicos (NOC) y establecer un Plan de actuación con intervenciones (NIC) para llevar a cabo (38).

PAE para el PACIENTE PEDIÁTRICO

DIAGNÓSTICO 1: 00126 Conocimientos deficientes: Diabetes.

DEFINICIÓN: Carencia o deficiencia de información cognitiva relacionada con un tema específico.

m/p conocimiento insuficiente y no sigue completamente las instrucciones y r/c una información insuficiente.

RESULTADOS NOC:

[1820] CONOCIMIENTO: CONTROL DE LA DIABETES. Grado de conocimiento transmitido sobre la diabetes, su tratamiento y la prevención de complicaciones.

Objetivo: El paciente conocerá el tratamiento prescrito, sus indicaciones, efectos beneficiosos y adversos antes del alta hospitalaria o (en caso de no estar ingresado) antes de que se lo modifiquen o se lo finalicen.

INTERVENCIONES NIC:

[5614] Enseñanza: dieta prescrita. Preparación de un paciente para seguir correctamente una dieta prescrita.

ACTIVIDADES:

- ❖ Evaluar el nivel actual del paciente de los conocimientos acerca de la dieta prescrita.
- ❖ Instruir al paciente sobre la forma de planificar las comidas adecuadas.
- ❖ Incluir a la familia, si procede.
- ❖ Evaluar los patrones actuales y anteriores de alimentación del paciente, así como los alimentos preferidos y los hábitos alimenticios actuales.

[5616] Enseñanza: medicamentos prescritos: Insulina. Preparar al paciente para que tome de forma segura los medicamentos prescritos y observar sus efectos.

ACTIVIDADES:

- ❖ Informar al paciente acerca del propósito y acción de cada medicamento.
- ❖ Instruir al paciente acerca de la posología, vía y duración de los efectos de cada medicamento.
- ❖ Instruir al paciente acerca de los posibles efectos adversos de cada medicamento.

[5602] Enseñanza: proceso de enfermedad. Ayudar al paciente a comprender la información relacionada con un proceso de enfermedad específico.

ACTIVIDADES:

- ❖ Explicar la fisiopatología de la enfermedad y su relación con la anatomía y la fisiología, según cada caso.
- ❖ Describir el proceso de la enfermedad, según corresponda.
- ❖ Instruir al paciente sobre cuáles son los signos y síntomas de los que debe informarse al cuidador, según corresponda.

[5612] Enseñanza: ejercicio prescrito. Preparar a un paciente para que consiga o mantenga el nivel de ejercicio prescrito.

ACTIVIDADES:

- ❖ Informar al paciente del propósito y los beneficios del ejercicio prescrito.
- ❖ Enseñar al paciente a realizar el ejercicio prescrito.
- ❖ Informar al paciente acerca de las actividades apropiadas en función del estado físico.

RESULTADOS NOC:

[1619] AUTOCONTROL: DIABETES. Acciones personales para manejar la diabetes, su tratamiento, y para evitar las complicaciones.

Objetivo: Instruir al paciente en cuanto a complicaciones de la enfermedad y en una buena práctica de administración de insulina subcutánea.

INTERVENCIONES NIC:

[2120] Manejo de la hiperglucemia. Prevenir y tratar los niveles de glucosa en sangre superiores a lo normal.

ACTIVIDADES:

- ❖ Vigilar la glucemia, si está indicado.
- ❖ Observar si hay signos y síntomas de hiperglucemia: poliuria, polidipsia, polifagia, debilidad, malestar, letargo, visión borrosa o cefaleas.
- ❖ Vigilar la presencia de cuerpos cetónicos en orina, según indicación.
- ❖ Instruir al paciente y allegados en la prevención, reconocimiento y actuación ante la hiperglucemia.

[2130] Manejo de la hipoglucemia. Prevenir y tratar los niveles sanguíneos de glucemia inferiores a lo normal.

ACTIVIDADES:

- ❖ Proporcionar información sobre la conveniencia del autocontrol de la hipoglucemia.
- ❖ Enseñar al paciente y a la familia los signos y síntomas, factores de riesgo y tratamiento de la hipoglucemia.
- ❖ Aconsejar al paciente que disponga de hidratos de carbono simples en todo momento.

[2317] Administración de medicación: subcutánea. Preparación y administración de medicaciones por vía subcutánea.

ACTIVIDADES:

- ❖ Determinar el conocimiento de la medicación y la comprensión del método de administración por parte del paciente.
- ❖ Educar al paciente, a los miembros de la familia y a otros allegados en la técnica de la inyección.
- ❖ Alternar sistemáticamente los lugares de inyección de insulina dentro de una zona anatómica.

DIAGNÓSTICO 2: 00146 Ansiedad.

DEFINICIÓN: Sensación vaga e intranquilizadora de malestar o amenaza acompañada de una respuesta autónoma (el origen de la cual con frecuencia es inespecífico o desconocido para la persona); sentimiento de aprensión causado por la anticipación de un peligro. Es una señal de alerta que advierte de un peligro inminente y permite a la persona tomar medidas para afrontar la amenaza.

m/p preocupación y r/c grandes cambios (estado de salud).

RESULTADOS NOC:

[1302] AFRONTAMIENTO DE PROBLEMAS. Acciones personales para controlar los factores estresantes que ponen a prueba los recursos del individuo.

Objetivo: El paciente utilizará estrategias de superación de la ansiedad y verbalizará sentir menos miedo en la siguiente consulta, donde se le realizará una nueva valoración y evaluación de objetivos

INTERVENCIONES NIC:

[5230] Mejorar el afrontamiento. Facilitación de los esfuerzos cognitivos y conductuales para manejar los factores estresantes, cambios o amenazas percibidas que interfieran a la hora de satisfacer las demandas y papeles de la vida.

ACTIVIDADES:

- ❖ Ayudar al paciente a identificar los objetivos apropiados a corto y largo plazo.
- ❖ Valorar el impacto de la situación vital del paciente en los papeles y relaciones.
- ❖ Proporcionar información objetiva respecto del diagnóstico, tratamiento y pronóstico.
- ❖ Proporcionar al paciente opciones realistas sobre ciertos aspectos de los cuidados.
- ❖ Fomentar las actividades sociales y comunitarias.

PAE para el CUIDADOR DEL PACIENTE PEDIÁTRICO

DIAGNÓSTICO 1: 00055 Desempeño ineficaz del rol

DEFINICIÓN: Patrón de conducta y expresión propia que no concuerda con el contexto ambiental, las normas y las expectativas

m/p adaptación al cambio ineficaz, confianza insuficiente y r/c factores estresantes.

RESULTADOS NOC:

[1302] AFRONTAMIENTO DE PROBLEMAS. Acciones personales para controlar los factores estresantes que ponen a prueba los recursos del individuo.

Objetivo: Ayudar al cuidador a afrontar los problemas relacionados con la enfermedad del paciente pediátrico.

INTERVENCIONES NIC:

[7040] Apoyo al cuidador principal. Ofrecer la información, consejos y apoyo necesarios para facilitar que el cuidado primario del paciente lo realice una persona distinta de un profesional sanitario.

ACTIVIDADES:

- ❖ Determinar el nivel de conocimientos del cuidador.
- ❖ Determinar la aceptación del cuidador de su papel.
- ❖ Enseñar al cuidador la terapia del paciente de acuerdo con las preferencias de éste.
- ❖ Enseñar técnicas de cuidado para mejorar la seguridad del paciente.
- ❖ Proporcionar ayuda sanitaria de seguimiento al cuidador mediante llamadas de teléfono y/o cuidados de enfermería comunitarios.
- ❖ Enseñar al cuidador estrategias para acceder y sacar el máximo provecho de los recursos de cuidados sanitarios y comunitarios.
- ❖ Monitorizar la presencia de indicios de estrés.

[5230] Mejorar el afrontamiento. Facilitación de los esfuerzos cognitivos y conductuales para manejar los factores estresantes, cambios o amenazas percibidas que interfieran a la hora de satisfacer las demandas y papeles de la vida.

ACTIVIDADES:

- ❖ Ayudar al paciente a evaluar los recursos disponibles para lograr los objetivos.
- ❖ Alentar al paciente a encontrar una descripción realista del cambio de papel.
- ❖ Valorar la comprensión del paciente del proceso de enfermedad.
- ❖ Proporcionar información objetiva respecto del diagnóstico, tratamiento y pronóstico.
- ❖ Evaluar la capacidad del paciente para tomar decisiones.
- ❖ Ayudar al paciente a identificar sistemas de apoyo disponibles.
- ❖ Ayudar al paciente a identificar estrategias positivas para afrontar sus limitaciones y manejar los cambios de estilo de vida o de papel.
- ❖ Instruir al paciente en el uso de técnicas de relajación, si resulta necesario.
- ❖ Presentar al paciente personas (o grupos) que hayan pasado por la misma experiencia con éxito.

CONCLUSIONES

La diabetes mellitus tipo 1 es una enfermedad autoinmune que aparece en edades jóvenes, tiene una sintomatología específica que cuanto antes se detecta menos complicaciones presenta.

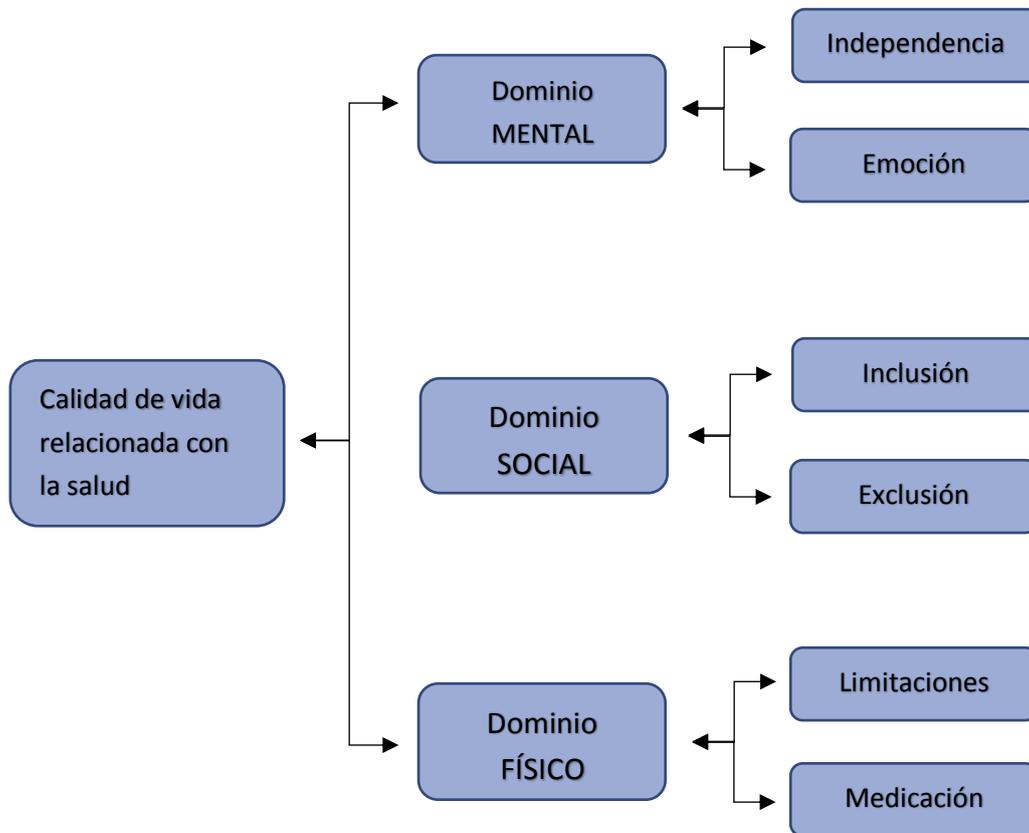
Tiene una gran importancia ya que causa complicaciones tanto a corto como a largo plazo, que pueden llegar a ser incapacitantes para el paciente y por lo tanto repercute en su estilo de vida y en el de sus familiares. También tiene una repercusión a nivel económico y sanitario del país, puesto que cada día se detectan más casos nuevos de enfermedad y a edades más tempranas, y el tratamiento farmacológico disponible actualmente es de por vida con insulino terapia, por lo cual los gastos derivados de los tratamientos van a suponer un elevado coste para el SNS.

La incidencia va aumentando cada vez más, pero las causas aún hoy en día son casi desconocidas, aunque hay indicios de que se puede prevenir o al menos retrasar su aparición con suplementación de Vitamina D.

En cuanto al tratamiento de la enfermedad no solo incluye la insulino terapia, sino que también implica al paciente, quien debe llevar una alimentación saludable, prestando atención a los carbohidratos, realizar ejercicio físico de forma habitual, llevar un buen control glucémico no sobrepasando la Hb1Ac al 6,5%, ya que un índice alto produce complicaciones graves.

Con todo ello se observa la necesidad de educar, informar y cuidar a los pacientes pediátricos diabéticos por parte del personal sanitario enfermero, creando una relación terapéutica de confianza para que el niño esté implicado en su tratamiento de forma autónoma, aunque hay casos (como los pacientes de corta edad) en los que los cuidadores serán el centro de educación. Además del entorno familiar, en el desarrollo personal de un niño con DM1 tendrá un gran impacto su entorno social, por lo que la comunidad educativa (profesorado y alumnado) también debe ser educada correctamente en el conocimiento y manejo de la enfermedad. A ello puede contribuir especialmente el personal de enfermería.

ANEXO 1



Esquema con las seis dimensiones pertenecientes a los dominios mental, social y físico analizadas mediante el cuestionario DCGM-37, para la evaluación de la calidad de vida en niños con enfermedades crónicas (31).

BIBLIOGRAFÍA

1. International Diabetes Federation (IDF). El panorama mundial. Atlas de la Diabetes de la FID. 7ª Edición. International Diabetes Federation, 2015.
2. Hayes Dorado JP, Diabetes Mellitus en pediatría. Rev Soc Bol Ped 2014; 53 (1): 54-9.
3. Stanescu DE, Lord K, Lipman TH. The Epidemiology of type 1 Diabetes in children. Endocrinol Metab Clin North Am 2012; 41 (4): 679-94.
4. Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes Mellitus tipo 1. Guía de Clínica sobre Diabetes Mellitus tipo 1. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Guías de Práctica Clínica en el SNS. España. 2012.
5. Barrio R, Méndez Castedo P, Rodergas J. ABC de la Diabetes. El niño con Diabetes: la familia y la escuela. 1ª ed. Madrid. Fundación para la Diabetes. 2004.
6. Katsarou A, Gudbjörnsdóttir S, Rawshani A, Dabelea D, Bonifacio E, Anderson B. J et al. Type 1 diabetes mellitus. Nat Rev Dis Primers 2017; 3 (17016): 1-17. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/nrdp201716>
7. Bertholt ML, Luzriaga Tomás MC, Romero Ruiz G, Andrés de Llano JM, Palenzuela Revuelta I. Aspectos Epidemiológicos de la Diabetes Mellitus tipo 1 en nuestra comunidad. Rev Esp Endocrinol Pediatr 2013; 4 Supl 189-90. Disponible en: <http://www.endocrinologiapediatrica.org/revistas/P1-E6/P1-E6-S160-A187.pdf>
8. Bertholt Zuber ML. Características clínicas y epidemiológicas de la población pediátrica diagnosticada de diabetes mellitus tipo 1. 20 años de evolución en Cantabria [tesis doctoral]. Santander. Universidad de Cantabria; 2016.
9. Van Belle TL, Coppieters KT, Von Herrath MG. Type 1 Diabetes: Etiology, Immunology, and Therapeutic Strategies. Physiol Rev 2011; 91 (1) 79-118.
10. American Diabetes Association [sede Web]. Arlington. Aspectos genéticos de la Diabetes. Oct 25, 2013. May 21, 2014. Acceso 6 Sept 2017; Disponible en: <http://www.diabetes.org/es/informacion-basica-de-la-diabetes/aspectos-geneticos-de-la-diabetes.html?referrer=http://www.diabetes.org/es/informacion-basica-de-ladiabetes/diabetes-tipo-1/?loc=util-header-es>
11. Consejería de salud. Síntomas y signos de diabetes. [Internet]. Junta de Andalucía. Oct 23, 2012. Acceso 12 Sept 2017; Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/salud/sites/csalud/contenidos/Informacion_General/c_3_c_1_vida_sana/diabetes/Lo_que_todos_debemos_saber_sobre_la_Diabetes_Mellitus/Sintomas_y_signos_de_diabetes
12. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2014. Diabetes Care. 2014;37:S14-80.
13. Introduction to ISPAD Clinical Practice Consensus. Guidelines 2014 Compendium. Pediatr Diabetes. 2014;15:S1-3
14. Ochoa M, Cardoso M, Reyes V. Emociones de la familia ante el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 en el infante. Enferm. univ [Internet]. 2016 Mar [citado 15 jun 2017]; 13(1): 40-46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.reu.2016.01.006>
15. Hart W, Herrera M. Costos del diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus en diferentes países del mundo. Rev Cubana Endocrinol [Internet]. 1998 Abr [citado 15 jun

- 2017]; 9(3): 212-20 Disponible en:
http://www.bvs.sld.cu/revistas/end/vol9_3_98/end05398.htm
16. Crespo C, Brosa M, Soria-Juan A, López-Alba A, López-Martínez N, Soria B. Costes directos de la diabetes mellitus y de sus complicaciones en España (Estudio SECCAID: Spain estimated cost Ciberdem-Cabimer in Diabetes). Av Diabetol. [Internet] 2013 [citado 15 Jun 2017]; 29(6):182-89. Disponible en:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1134323013000975>
 17. CIDI: Centro para la Innovación de la Diabetes Infantil Sant Joan de Deu [sede Web]. Barcelona. HSJD. Diabetes tipo 1: Complicaciones. Sept 01, 2014 . Acceso 16 Ago 2017; Disponible en: <https://www.diabetes-cidi.org/es/diabetes-tipo-1/debut/complicaciones>
 18. Zurita Cruz JN, Dosta Martínez GE, Villasís Keever MA, Rivera Hernández AJ, Garrido Magaña E, Nishimura Meguro E. Pacientes pediátricos con diabetes tipo 1: crecimiento y factores asociados con su alteración. Bol Med Hosp Infant Mex. [Internet] 2016 [citado 15 Ago 2017];73(3):174-80. Disponible en: http://ac.els-cdn.com/S1665114616300405/1-s2.0-S1665114616300405-main.pdf? tid=959a0eac-92e9-11e7-9c2c-0000aacb360&acdnat=1504691939_49c8185d3925002207b9d301ca94569b
 19. Díaz-Cárdenas C, Wong C, Vargas Catalán NA. Grado de control metabólico en niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1. Rev Chil Pediatr. [Internet] 2016 [citado 15 Ago 2017]; 87(1):43-47. Disponible en: http://ac.els-cdn.com/S037041061500217X/1-s2.0-S037041061500217X-main.pdf? tid=2d0f317c-9321-11e7-865d-0000aacb35e&acdnat=1504715815_00662e5e84d6d2fc621be496878a2470
 20. Hernández-Ruiz E, Castrillón-Estrada J, Acosta-Vélez JA, Castrillón-Estrada JG. Diabetes Mellitus en el servicio de urgencias: manejo de las complicaciones agudas en adultos. Rev Sal Uninorte. [Internet] 2008 [citado 12 Sept 2017]; 24 (2): 273-293. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v24n2/v24n2a12.pdf>
 21. American Diabetes Association [sede Web]. Arlington. Cetoacidosis. Oct 24, 2013. Mar 18, 2015. Acceso 5 Sept 2017; Disponible en: <http://www.diabetes.org/es/vivir-con-diabetes/complicaciones/cetoacidosis.html>
 22. Giacco R, Parillo M, Rivellese AA, Lasorella G, Giacco A, D'Episcopo L, et al. Long-term dietary treatment with increased amounts of fiber-rich low-glycemic index natural foods improves blood glucose control and reduces the number of hypoglycemic events in type 1 diabetic patients. Diabetes Care.[Internet] 2000; (10):1461-6.
 23. Delgado-Noguera M, Mena Gallego J, Maya J. Efectividad del conteo de hidratos de carbono para el control metabólico de niños con diabetes mellitus tipo 1: revisión sistemática. Rev Argent Endocrinol Metab. [Internet] 2016 [citado 16 Ago 2017];53(4):142-48. Disponible en: http://ac.els-cdn.com/S032646101630033X/1-s2.0-S032646101630033X-main.pdf? tid=717b2abe-9358-11e7-94bf-0000aacb361&acdnat=1504739553_bcd83173785969c73db2f94ae0e6b104
 24. Murillo García S. Prescripción de ejercicio físico en personas con diabetes. Diabetes Práctica. [Internet] 2016 [citado 16 Ago 2017];07(01):1-56. Disponible en: http://www.diabetespractica.com/files/1481125870.2016_diabetes_7-1.pdf
 25. Murillo S. Diabetes tipo 1 y deporte: Para niños, adolescentes y adultos jóvenes. Fundación de diabetes. [Internet] 2012 [citado 12 Sept 2017]; 1-34. Disponible en:

https://www.fundaciondiabetes.org/upload/publicaciones_ficheros/10/Diabetes_deporte_jovenes.pdf

26. Barrio Castellanos R. Actualización de la diabetes tipo 1 en la edad pediátrica. AEPap (ed.). Curso de Actualización Pediatría 2016. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2016. p. 369-77.
27. Solans M, Kotzeva A, Almazán A. Sistemas de monitorización continua de glucosa en tiempo real. Cataluña. Ministerio de Ciencia e Innovación; 2010. AIAQS núm. 2010/06.
28. González de Dios J, Perdakis Olivieri L. La suplementación con vitamina D durante la infancia puede disminuir el riesgo de diabetes tipo 1. Evid Pediatr. [Internet] 2008 [citado 1 Sept 2017]; (4), 50.
29. Soler Beatty J. Uso de nanopartículas para el diagnóstico y tratamiento de la diabetes. Mole Qla: revista de Ciencias de la Universidad Pablo de Olavide. [Internet] 2017 [citado 1 Sept 2017]; (26), 13.
30. Nieuwesteeg A, Pouwer F, Van der Kamp R, Van Bakel H, Aanstoot HJ, Hartman E. Quality of life of children with type 1 diabetes: a systematic review. Curr Diabetes Rev. [Internet] 2012 [citado 13 Sept 2017]; 8, 434-43.
31. Riaño Galán I. Calidad de vida en enfermedades endocrinológicas. Rev Esp Endocrinol Pediatr. [Internet] 2017 [citado 1 Sept 2017]; 8(1), 86-93.
32. Murcia C. Una labor imprescindible. El rol de enfermería en diabetes. [Internet] 2016 [citado 2 Sept 2017]; (55), 13. Disponible en:
<http://www.fedesp.es/bddocumentos/1/Revista%20En3d%20julio%202016.pdf>
33. Elena M. La tecnología, aliada de la enfermería. El rol de enfermería en diabetes. [Internet] 2016 [citado 2 Sept 2017]; (55), 10. Disponible en:
<http://www.fedesp.es/bddocumentos/1/Revista%20En3d%20julio%202016.pdf>
34. Pilar Hevia E. Educación en Diabetes. Rev Med Clin Condes. [Internet] 2016 [citado 2 Sept 2017]; 27(2) 271-76. Disponible en:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864016300165>
35. Fernández García JC. ¿Por qué se debe realizar educación terapéutica? Revista andaluza de Atención Primaria. [Internet] 2014 [citado 2 Sept 2017]; 11. Disponible en:
<http://www.semergenandalucia.org/docs/libroDiabetes.pdf#page=15>
36. Bianchi-Llave JL. ¿Cuándo hay que derivar a enfermería? Revista andaluza de Atención Primaria. [Internet] 2014 [citado 2 Sept 2017]; 11. Disponible en:
<http://www.semergenandalucia.org/docs/libroDiabetes.pdf#page=15>
37. Isla Pera P. Diabetes Mellitus: pandemia del siglo XXI. Recién: Revista Científica de Enfermería. [Internet] 2012 [citado 12 Sept 2017]; 5 1-13. Disponible en:
https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/44877/1/RECIEN_05_02.pdf
38. Instituto Nacional de Gestión sanitaria. Guía básica de enfermería para personas con diabetes en atención primaria. Melilla. Ministerio de Sanidad y Política Social. 2009. Disponible en:
http://www.ingesa.msssi.gob.es/estadEstudios/documPublica/internet/pdf/Guia_Basica_Enfermeria_Diabetes.pdf
39. Nnnconsult. [Internet] Elsevier. Madrid, España. [citado 15 Ago 2017]. Disponible en:
<https://vpnuc.unican.es/nic/,DanalInfo=www.nnnconsult.com+2120>