



No. 00100-2020

LA MINISTRA DE SALUD PÚBLICA

CONSIDERANDO:

- Que,** la Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 3, numeral 1, ordena que es deber primordial del Estado garantizar sin discriminación alguna, el efectivo goce de los derechos establecidos en dicha Norma Suprema y en los instrumentos internacionales, en particular la salud;
- Que,** la citada Constitución de la República, en el artículo 32, dispone que la salud es un derecho garantizado por el Estado mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y, el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud;
- Que,** el artículo 361 de la Norma Suprema prevé que el Estado ejerce la rectoría del Sistema Nacional de Salud a través de la Autoridad Sanitaria Nacional, quien será responsable de formular la política nacional de salud, y de normar, regular y controlar todas las actividades relacionadas con la salud;
- Que,** la Ley Orgánica de Salud, en el artículo 3, determina que la salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades; que es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado;
- Que,** el artículo 4 de la Ley Orgánica de Salud establece que la Autoridad Sanitaria Nacional es el Ministerio de Salud Pública, entidad a la que corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud, así como la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia de la Ley Orgánica de Salud, siendo obligatorias las normas que dicte para su plena vigencia;
- Que,** la referida Ley Orgánica de Salud, en el artículo 6, establece entre las responsabilidades del Ministerio de Salud Pública: "(...) 3. Diseñar e implementar programas de atención integral y de calidad a las personas durante todas las etapas de la vida y de acuerdo con sus condiciones particulares; (...)";
- Que,** el Código Orgánico Administrativo, dispone: "Art. 130.- Competencia normativa de carácter administrativo. Las máximas autoridades administrativas tienen competencia normativa de carácter administrativo únicamente para regular los asuntos internos del órgano a su cargo, salvo los casos en los que la ley prevea esta competencia para la máxima autoridad legislativa de una administración pública. La competencia regulatoria de las actuaciones de las personas debe estar expresamente atribuida en la ley.";
- Que,** la "Ley de Prevención, Protección y Atención Integral de las Personas que Padecen Diabetes", en el artículo 1, dispone que el Estado Ecuatoriano garantiza a todas las personas la protección,

00100-2020

prevención, diagnóstico, tratamiento de la Diabetes y el control de las complicaciones de esta enfermedad que afecta a un alto porcentaje de la población y su respectivo entorno familiar y que la prevención constituirá política de Estado misma que será implementada por el Ministerio de Salud Pública;

- Que,** a través de Decreto Ejecutivo No. 901 expedido el 18 de octubre de 2019, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 88 de 26 de noviembre de 2019, el Presidente Constitucional de la República designó a la magíster Catalina de Lourdes Andramuño Zaballos como Ministra de Salud Pública;
- Que,** con Acuerdo Ministerial No. 00004520, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 118 de 31 de marzo de 2014, se expidió el "*Estatuto Orgánico Sustitutivo de Gestión Organizacional por Procesos del Ministerio de Salud Pública*", mismo que señala como misión de la Dirección Nacional de Normatización: "*Desarrollar y definir todas las normas, manuales, protocolos, guías y otras normativas relacionadas a la gestión de la salud, a fin de que el Ministerio ejerza la rectoría sobre el Sistema Nacional de Salud, garantizando la calidad y excelencia en los servicios; y, asegurando la actualización, inclusión y socialización de la normativa entre los actores involucrados.*";
- Que,** es necesario que los profesionales de la salud cuenten con una herramienta estandarizada para el diagnóstico y manejo de la diabetes mellitus tipo 1 en todos los niveles de atención del Sistema Nacional de Salud; y,
- Que,** con memorando MSP-VGVS-2019-1535-M de 4 de diciembre de 2019, el Viceministro de Gobernanza y Vigilancia de la Salud remitió el informe técnico correspondiente y solicitó la elaboración del presente Acuerdo Ministerial.

EN EJERCICIO DE LAS ATRIBUCIONES CONFERIDAS POR LOS ARTÍCULOS 154, NUMERAL 1, DE LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR Y 130 DEL CÓDIGO ORGÁNICO ADMINISTRATIVO

ACUERDA:

- Art.1.-** Aprobar y autorizar la publicación del Protocolo denominado "**Diabetes mellitus tipo 1: diagnóstico y manejo**".
- Art.2.-** Disponer que el Protocolo de "**Diabetes mellitus tipo 1: diagnóstico y manejo**", sea aplicado a nivel nacional como una normativa del Ministerio de Salud Pública de carácter obligatorio para el Sistema Nacional de Salud.
- Art. 3.-** Publicar el referido Protocolo en la página web del Ministerio de Salud Pública.



00100-2020

DISPOSICIÓN FINAL

De la ejecución del presente Acuerdo Ministerial que entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial, encárguese a la Subsecretaría Nacional de Provisión de Servicios de Salud a través de la Dirección Nacional de Primer Nivel de Atención en Salud y de la Dirección Nacional de Hospitales; y, a la Subsecretaría Nacional de Gobernanza de la Salud a través de la Dirección Nacional de Articulación de la Red Pública y Complementaria de Salud.

Dado en la ciudad de Quito, Distrito Metropolitano a, 08 ENE. 2020

Se aprueba
Mgs. Catalina Andramuño Zaballos
MINISTRA DE SALUD PÚBLICA



	Nombre	Área	Cargo	Sumillas
Revisado	Dr. Anghelo Andrade	Viceministerio de Gobernanza y Vigilancia de la Salud	Viceministro	
	Md. Patricio Mesequiza	Subsecretaría Nacional de Gobernanza de la Salud	Subsecretario	
	Md. Félix Chong	Subsecretaría Nacional de Vigilancia de la Salud Pública	Subsecretario Encargado	
	Abg. Angelita Suárez Pacheco	Coordinación General de Asesoría Jurídica	Coordinadora	
	Dr. Franklin Bajsza	Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control	Director	
	Abg. Mary Cruz Carvajal	Dirección Nacional de Consultoría Legal	Directora	
Elaboración Acuerdo	Dra. Elina Herrera		Coordinadora de Gestión Interna	



00100-2020

Diabetes mellitus tipo 1: diagnóstico y manejo

Protocolo 
2019

MINISTERIO DE SALUD



GOBIERNO
DE TODOS

XXXXXXXXXX

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Diabetes mellitus tipo1: diagnóstico y manejo. Protocolo. Quito: Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Normatización- MSP; 2019

Xxpp; tabs: gra: 18x25cm

- | | | | |
|----|--------------------------|----|-------------|
| 1. | Salud Pública | 4. | Tratamiento |
| 2. | Diabetes Mellitus tipo 1 | 5. | Seguimiento |
| 3. | Diagnóstico | | |

XXXXXXX

Ministerio de Salud Pública del Ecuador
 Plataforma Gubernamental de Desarrollo Social
 Av. Quitumbe Ñan y Amaru Ñan
 Quito - Ecuador
 Teléfono: 593-2 381-4400
www.salud.gob.ec

Edición general: Dirección Nacional de Normatización

El presente protocolo tiene como finalidad brindar directrices claras y concisas para aquellos profesionales de la salud que se encuentran involucrados en la atención a pacientes con diabetes mellitus tipo 1, en los diferentes niveles de atención; igualmente, apoyar a médicos y pacientes en la toma de decisiones acerca del diagnóstico y tratamiento de esta patología.

Publicado en 2019
 ISBN XXXXXXXX

Los contenidos son publicados bajo Licencia de Creative Commons de "Atribución-No Comercial-Compartir Igual 3.0 Ecuador", y pueden reproducirse libremente citando la fuente sin autorización escrita, con fines de enseñanza y capacitación no lucrativas, dentro del Sistema Nacional de Salud.

Como citar esta obra:

Ministerio de Salud Pública: Diabetes mellitus tipo 1: diagnóstico y manejo. Protocolo. Quito: Dirección Nacional de Normatización; 2019. Disponible en: <http://salud.gob.ec>

00100-2020

Autoridades del Ministerio de Salud Pública

Mgs. Catalina Andramuño Zeballos, Ministra de Salud Pública
Dr. Anghelo Andrade, Viceministro de Gobernanza y Vigilancia de la Salud
Md. Patricio Masaquiza, Subsecretario Nacional de Gobernanza de la Salud
Md. Félix Chong, Subsecretario Nacional de Vigilancia de la Salud Pública
Dr. Franklin Bajaña, Director Nacional de Estrategias de Prevención y Control
Md. Esteban Avilés, Director Nacional de Normatización, Subrogante

Equipo de redacción y autores

Acosta C. Johanna, especialista en Endocrinología Pediátrica, Hospital General del Norte Ceibos, Guayaquil
Acosta N. William, especialista en Endocrinología y Diabetología, Hospital Vozande, Quito
Arroyo M. Esteban, especialista en Medicina del Deporte, Centro clínico quirúrgico ambulatorio Hospital del día Cotocollao, Quito
Brito V. Carmen, especialista en Diabetes y Nutrición, Quito
Flores A. Danny, especialista en Medicina de Emergencias y Desastres, Hospital General Docente de Calderón, Quito,
Giler P. Natasha, especialista en Nutrición Pediátrica, Hospital Carlos Andrade Marín, Quito
Granela C. Kesia, especialista en Endocrinología Pediátrica, Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Quito
Guillén G. Mayela, especialista en Endocrinología Pediátrica, Hospital Carlos Andrade Marín, Quito
López C. Vickarla, médica, especialista, Dirección Nacional de Normatización, Quito
Moreno R. Patricia, nutrióloga, Fundación para el Desarrollo Integral, ESPOIR, Quito
Silva T. Wendy, psicóloga, Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Quito

Equipo de colaboradores

González G. Alba, especialista en Diabetes de adultos, Hospital Vozandes, Quito
Jaramillo P. Paul, especialista en Oftalmología Retina y Vítreo, Hospital Basico de Duran IESS, Duran,
Reyes S. Carlos, especialista en Genética Clínica, Hospital Eugenio Espejo, Quito
Costa Beltrán Romina, médica, analista, Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control, Quito

Equipo de revisión y validación

Baez Pamela, nutricionista, Gestión Interna de Promoción de la Nutrición, Seguridad y Soberanía Alimentaria-MSP, Quito.
Basurto Aracely, Presidenta FUVIDA, Guayaquil
Díaz Vladimir, médico, Dirección Nacional de Primer Nivel de Atención en Salud, Quito
Elias Yileika, médica, Director médico, FUVIDA, Guayaquil
Estévez Katherine, máster en Endocrinología del Niño y Adolescente, Hospital San Juan de Dios, Cuenca
Flores Jacob, químico farmacéutico, analista, Dirección Nacional de Medicamentos y Dispositivos Médicos, Quito
González Juliana, médica, especialista en Medicina del Deporte, Nutrición, Suplementación y Rehabilitación Deportiva, Quito
López Mario, médico, analista, Dirección Nacional de Hospitales, Quito
López Mercedes, Directora de educación, Fundación Diabetes Juvenil Ecuador, Quito
Mendoza Bayron, especialista en Diabetología, Hospital Enrique Garcés, Quito
Molina Ochoa Gabriela, licenciada en Nutrición y Educadora en Diabetes, Cuenca
Montilla Lucia, Directora ejecutiva, Fundación Diabetes Juvenil Ecuador, Quito
Llamos Ariane, especialista en Genética, Hospital de Especialidades Fuerzas Armadas N1, Quito
Pérez Mauricio, especialista en Endocrinología, Sociedad Ecuatoriana de Endocrinología, Quito
Paca Deisy, nutricionista, Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Quito
Duchi Paola, especialista en Endocrinología, Hospital General Guasmo Sur, Guayaquil
Jaramillo Myriam, Enfermera, Hospital Vozandes, Quito.
Robalino Francisco, especialista en Diabetología, Hospital General Docente de Riobamba, Riobamba.
Romero Juan Carlos, especialista en Endocrinología y Nutrición, Hospital Universitario del Río, Cuenca
Sánchez Ana Fernanda, máster en Educación y Manejo del Paciente con Diabetes, Directora de la Fundación Casa de la Diabetes, Cuenca
Tejada Daniel, médico general, Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Quito
Raza Amaya Ximena, magister en Salud Pública, coordinadora, Dirección Nacional de Normatización, Quito

Contenido

1. Presentación.....	7
2. Descripción general del protocolo.....	8
3. Clasificación CIE 10.....	9
4. Introducción.....	9
5. Antecedentes y justificación.....	9
6. Objetivos	10
6.1 Objetivo general.....	10
6.2 Objetivos específicos	11
7. Alcance.....	11
8. Glosario de términos.....	11
9. Aspectos metodológicos.....	12
10. Aspectos relevantes de la diabetes mellitus tipo 1	13
11. Desarrollo	13
11.1 Diagnóstico de la DM1.....	13
11.2 Debut de la DM1	14
11.3 Evaluación inicial en consulta externa del paciente con diagnóstico de DM1.....	15
11.4 Diagnóstico diferencial	17
11.5 Manejo integral del paciente con DM1	18
11.6 Tratamiento farmacológico.....	19
11.7 Educación en diabetes.....	24
11.8 Nutrición.....	30
11.9 Atención psicológica en DM1	36
11.10 Ejercicio prescrito y su impacto en la DM1	38
11.11 Complicaciones agudas en pacientes con DM1	41
11.12 Complicaciones crónicas en pacientes con DM1	53
11.13 Seguimiento.....	56
11.14 Transición de la adolescencia a la adultez en el paciente con DM1	57
11.15 Consideraciones especiales en el paciente con DM1.....	57
12. Abreviaturas.....	62

TM
5
14
9

13. Referencias.....	63
14. Anexos.....	75
Índice de tablas	
Tabla 1. Exámenes de laboratorio	15
Tabla 2. Tipos de insulina y tiempos de acción.....	20
Tabla 3. Objetivos de control glucémico	21
Tabla 4. Recomendación de fibra de acuerdo al grupo etario	31
Tabla 5. Fórmulas para el cálculo del RIC	33
Tabla 6. Fórmulas de cálculo de sensibilidad y corrección.....	33
Tabla 7. Alimentos que contienen 15 gramos de carbohidratos simples	42
Tabla 8. Volumen que se debe administrar en adultos dependiendo de la concentración de dextrosa.....	43
Tabla 9. Clasificación y criterios diagnósticos según la severidad de la CAD en pacientes pediátricos	45
Tabla 10. Clasificación y criterios diagnósticos según la severidad de la CAD en adultos	45
Tabla 11. Criterios diagnósticos del EHH.....	46
Tabla 12. Pérdida de líquidos y electrolitos en la cetoacidosis diabética y requerimientos de mantenimiento en pediatría	48
Tabla 13. Pautas de insulina IV	50
Tabla 14. Valores de referencia del perfil lipídico por edades	54
Tabla 15. Clasificación de la HTA.....	55
Tabla 16. Recomendaciones de cribado y factores de riesgo para complicaciones vasculares	55
Tabla 17. Frecuencia de controles.....	56
Tabla 18. Metas de control metabólico en embarazo etapa de preconcepción en paciente con DM1.	58
Tabla 19. Control durante el embarazo.....	59

00100 - 2020

1. Presentación

La diabetes mellitus tipo 1, es una enfermedad crónica no transmisible y multisistémica, cuya principal característica es la incapacidad del cuerpo para producir insulina, debido a una afectación autoinmune en el páncreas (destrucción de células beta de los islotes de Langerhans). Esta enfermedad ocurre principalmente en personas jóvenes antes de la tercera década de vida, aunque afecta de manera más frecuente a aquellos menores de 18 años.

Aunque no se conocen con exactitud algunos datos relacionados con la diabetes mellitus tipo 1 en el Ecuador, se sabe que esta enfermedad afecta a todas las clases sociales, es discapacitante y aumenta la carga económica país producto de sus varias complicaciones, que con frecuencia se deben a un mal control del paciente.

Esta patología en el Ecuador sufre de un importante subdiagnóstico y un manejo subóptimo (incluso en niveles de especialidad). Más grave aún, existe muy poco tiempo destinado a la educación, seguimiento y control multidisciplinario oportuno.

En este contexto, el Ministerio de Salud Pública elabora un protocolo basado en evidencia y lineamientos internacionales que orienta la atención integral de los pacientes con diabetes mellitus tipo 1, donde se reúnen las pautas para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de estos pacientes, para garantizar la calidad de la atención, racionalizar el uso de los recursos, disminuir el subdiagnóstico en la práctica clínica, y mejorar la calidad de vida de las personas que sufren esta enfermedad en el Ecuador.

Dra. Catalina Andramuño Zeballos
Ministra de Salud Pública

PH
4
14

00100-2020

2. Descripción general del protocolo

Título del protocolo		Diabetes mellitus tipo 1: diagnóstico y manejo.
Organización desarrolladora		Ministerio de Salud Pública del Ecuador Dirección Nacional de Normatización
Código-CIE 10		E-10 Diabetes mellitus dependiente de insulina
Categoría		Primer nivel de atención: detección, evaluación y referencia. Segundo nivel y tercer nivel: diagnóstico, tratamiento y seguimiento.
Profesionales a quien va dirigido		Este protocolo está dirigido a profesionales del Sistema Nacional de Salud involucrados en la atención de pacientes con diabetes mellitus tipo 1, tales como: médicos generales, emergenciólogos, pediatras, endocrinólogos, endocrinólogos pediatras, diabetólogos, nutriólogos, deportólogos, psicólogos, oftalmólogos, podólogos, médicos internistas, cardiólogos, nefrólogos, neurólogos, médicos familiares, licenciados en enfermería, educadores en diabetes.
Otros usuarios potenciales		Quienes ejercen un nivel de responsabilidad en el planeamiento, gerencia y dirección de servicios de salud de todos los niveles de atención, auditores médicos, educadores sanitarios y profesionales de salud en formación.
Población blanco		Pacientes con diabetes mellitus tipo 1
Intervenciones y acciones consideradas		Detección, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la diabetes mellitus tipo 1
Validación		Métodos de validación: -Validación por pares clínicos -Validación interna: instancias del MSP -Validación externa: Sistema Nacional de Salud, sociedades científicas, fundaciones de diabetes, sociedad civil.
Fuente de financiamiento		Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Dirección Nacional de Normatización.
Conflicto de interés		Todos los miembros involucrados en el desarrollo de este protocolo, han declarado la ausencia de conflictos de interés en relación con la información, objetivos, y propósitos del presente protocolo.
Actualización		Se realizará según avances científicos del tema, siguiendo la misma metodología utilizada para la elaboración inicial del protocolo.

3. Clasificación CIE 10

Para el registro estadístico de la enfermedad, se seguirá la codificación de la décima revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10):(1)

E-10 Diabetes mellitus tipo 1

4. Introducción

Aunque el diagnóstico de la diabetes mellitus tipo 1 (DM1) no suele traer mayores dificultades, el tratamiento y seguimiento de esta enfermedad suele constituir un reto para los sistemas de salud; este reto, en la práctica clínica, viene del delicado balance que debe existir entre el control de la hiperglucemia y de la prevención de episodios de hipoglucemia.(2)

Su presentación suele caracterizarse por aquellos síntomas considerados como clásicos (poliuria, polidipsia, polifagia, pérdida de peso inexplicable) y otros menos específicos (fatiga, náusea, visión borrosa), aunque el comienzo puede ser súbito e incluso manifestarse a través de una cetoacidosis diabética.(3)

Aunque al momento la DM1 tiene un carácter irreversible, las personas afectadas pueden tener una vida sana, siempre que tengan acceso a mediciones periódicas de glucemia y principalmente un suministro ininterrumpido de insulina.

Al momento no existe un documento nacional que contenga el manejo multidisciplinario y la atención integral de la DM1, tampoco existe normativa alguna sobre esta enfermedad más allá de la "Resolución que reconoce a la diabetes como un problema de salud pública que atañe al Estado y la sociedad; y que promueve un conjunto de acciones para enfrentarla" emitida por la Asamblea Nacional del Ecuador en noviembre del 2017.

5. Antecedentes y justificación

A nivel mundial, aproximadamente 96 000 pacientes diagnosticados con DM1 son menores a 15 años de edad, (presentando aproximadamente 100 000 casos nuevos al año).(4) actualmente hay una tendencia al aumento de personas con DM1, con tasas de incidencia en aumento del 2 al 5 % por año.(3,5-7) Estas tendencias están más pronunciadas en el hemisferio norte.(8) En el Reino Unido por ejemplo, entre 1991 y 2008, se ha visto un incremento en las tasas de incidencia de 2,8 % (mayores de 15 años) a 4,1 % (menores de 15 años).(9) Entre el 2002 y el 2012, en los Estados Unidos, también se observó un aumento en la tasa de incidencia de DM1 en menores de 19 años (1,8 % de incremento anual).(10,11) En general, en las regiones de Europa, América del Norte y el Caribe viven el mayor número de niños y adolescentes con DM1; solo en Europa hay un 28,4 % del total de casos mundiales, mientras que América del Norte y el Caribe tiene un 21,5 %.(4)

9

A pesar de lo mencionado, es necesario indicar que dentro de los primeros 10 países con mayor número de niños y adolescentes con DM1, están: India, Brasil, China, Rusia y Argelia, en ese orden, solamente detrás de un país: Estados Unidos (169 500 personas).(4) También es menester aclarar que las mayores tasas de incidencia (por 100 000 habitantes) en menores de 20 años con DM1 pertenecen a Finlandia (57,2), Kuwait (47,5), Suecia (39,5), Arabia Saudí (33,5), Noruega (29,8) y Argelia (26). Para el 2017, en América del Sur y América Central, se estimó que 118 600 niños y adolescentes (menores de 19 años) vivían con DM1, con 12 700 nuevos casos al año.(4,12)

Según proyecciones de la Federación Internacional de Diabetes (IDF por sus siglas en inglés); con los datos más recientes del 2017 existen 26 millones de personas que padecen de diabetes, además se indica que para el 2045 existirá un ascenso en 42 millones de personas afectas en América de Sur y Central teniendo un incremento en el 61%. A nivel mundial existen 1,106.500 pacientes con diagnóstico de DM 1 con edades entre 0 a 19 años, con incidencia anual de 132 600. En el Ecuador se proyectó que en la población de 0 a 19 años existen 740 pacientes con DM1.(4)

En el Ecuador la prevalencia de diabetes en la población de 10 a 59 años es de 1,7%, según datos de ENSANUT, misma que incrementa con la edad, la estadística no diferencia el tipo de diabetes. Además, según el Anuario de Nacimientos y Defunciones del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, la diabetes representó el 6,61% de defunciones en el año 2018.(13)

La DM1 tiene una alta morbilidad y suele terminar en mortalidad prematura. Aunque 6 de cada 10 personas con DM1 no presenta complicaciones serias a largo plazo, el resto de pacientes sufre de ceguera, enfermedad renal terminal y en ocasiones muerte prematura.(3,14) Esta morbimortalidad está asociada a complicaciones a corto y largo plazo por un inadecuado control de la glucemia (infecciones, afectación de la microvasculatura, neuropatías, enfermedades macrovasculares), lo que conlleva a mayor riesgo de enfermedad isquémica del corazón, enfermedad cerebrovascular, trastornos vasculares periféricos, enfermedad renal crónica, ceguera, neuropatía periférica y autonómica, entre otros.(3,14-21)

En este contexto, es necesario elaborar un documento normativo sobre la DM1, que contenga un proceso secuencial y ordenado que estandarice el diagnóstico, el manejo multidisciplinario y la atención integral del paciente con esta enfermedad.

6. Objetivos

6.1 Objetivo general

Esquematizar procedimientos secuenciales y ordenados para el diagnóstico y manejo de la DM1 en todos los niveles de atención.

6.2 Objetivos específicos

- Construir algoritmos de diagnóstico y manejo para la DM1
- Unificar los procedimientos de diagnóstico y tratamiento a nivel nacional.
- Establecer directrices para el seguimiento y control de pacientes tratados por DM1.
- Optimizar los recursos humanos, técnicos y terapéuticos, con el objetivo de asegurar una atención de calidad para los pacientes con esta patología.

7. Alcance

El presente protocolo abarca el diagnóstico y manejo integral de pacientes con DM1 en cualquier edad, así como situaciones especiales. No se incluyen otros tipos de diabetes.

Este protocolo está dirigido al amplio grupo de profesionales involucrados en la atención directa de salud de los pacientes con DM1 en los diferentes niveles de atención del Sistema Nacional de Salud (SNS).

8. Glosario de términos

Actividad física: "todo movimiento corporal producido por músculos esqueléticos que generan un gasto de energía". Abarca cualquier tipo de movimiento corporal incluidas actividades domésticas y recreativas.(22)

Autoanticuerpo: moléculas dirigidas contra proteínas, tejidos o células del propio huésped.(23)

Ejercicio: toda actividad física planificada estructurada y repetitiva que tiene como finalidad mejorar la capacidad cardiometabólica y genética de una persona.(22)

Ejercicio aeróbico: actividades que son continuas, rítmicas, y con movimientos repetidos de grandes grupos musculares durante al menos 30 minutos.(24)

Ejercicio anaeróbico: actividades que usan fuerza muscular para mover un peso o para trabajar contra una carga resistente.(24)

Ejercicios interválicos de alta intensidad: son aquellos que alternan breves periodos de ejercicio vigoroso y recuperación de baja a moderada intensidad.(25)

Factor de sensibilidad: cálculo para determinar el número de miligramos de glucosa en sangre reducidos por una unidad de insulina rápida o ultra-rápida.(26)

GAD65: (anticuerpo descarboxilasa de ácido glutámico) autoanticuerpos dirigidos contra la membrana de la célula beta de los islotes pancreáticos, con valor umbral de 1.9 U/ml.(23)

Hemoglobina glucosilada HbA1C: fracción principal de la hemoglobina glicada A, la que se compone de glucosa que se une covalentemente al extremo amino de la cadena beta de la hemoglobina.(23)

IAA: anticuerpos frente a la fosfatasa proteína tirosina se expresa en los gránulos secretorios de los islotes y en tejidos neuroendocrinos. Los valores >1.1 se consideran alterados.(23)

Lipodistrofias: conjunto de trastornos caracterizados por la pérdida o disminución del tejido adiposo en determinadas áreas corporales, en algunos casos esta pérdida se relaciona con la acumulación de tejido adiposo en otras áreas.(27)

Prueba de Pinprick o prueba de pinchazo: prueba general para verificar la capacidad real de sensibilidad mediante un pinchazo y la capacidad de discriminar la diferencia entre nitido y sordo.(28)

Ratio: cantidad de unidades de insulina rápida o ultra-rápida necesarias para metabolizar una ración de carbohidratos.(26)

Respiración de Kussmaul: respiración rápida, profunda y laboriosa con una velocidad normal o lenta, que sugiere la presencia de acidosis.(29)

9. Aspectos metodológicos

El presente documento se elaboró a partir de búsquedas dirigidas de la información en diferentes metabuscadores (Tripdatabase, Sumsearch), bases de datos (Cochrane Library, Pubmed) y otros tipos de buscadores (Google scholar, Dynamed, Guidelines International Network, entre otros).

El grupo de trabajo del protocolo comprende un equipo de profesionales especialistas en endocrinología de adultos y pediátrica, diabetología, nutrición, emergencias y desastres, deportología y psicología. Todos los miembros involucrados en el desarrollo de este documento, han declarado sus conflictos de interés en relación con la información, objetivos, y propósitos del mismo

Las reuniones de trabajo para la elaboración del presente protocolo, se llevaron a cabo de manera presencial en el Hospital Eugenio Espejo y en la Dirección Nacional de NORMATIZACIÓN (DNN). Los aportes de los expertos fueron enviados vía correo electrónico y recopilados por la DNN. Las decisiones sobre los contenidos se tomaron por consenso en las distintas reuniones mencionadas previamente.

Los procesos de validación fueron desarrollados con la participación de profesionales de la salud del SNS del Ecuador y validadores internacionales, así como de las entidades del MSP, fundaciones de diabetes y sociedad civil.

10. Aspectos relevantes de la diabetes mellitus tipo 1

Aunque la diabetes mellitus tipo 1 (DM1) es más frecuente en personas jóvenes, puede presentarse en el adulto en ciertas ocasiones. En cualquier caso, la presentación inicial de esta enfermedad es por lo general drástica y súbita (cetoacidosis diabética), debido a que la ausencia de insulina produce esta fase final de manera indefectible (de allí su antiguo nombre de insulínoddependiente).(3)

La etiología de la DM1 está relacionada tanto con factores genéticos como ambientales.(3) Aunque la predisposición genética es compleja, se conoce que existe un mayor riesgo de padecer esta patología en gemelos monocigóticos que en dicigóticos.(30–32) además existe aproximadamente hasta un 30 % de riesgo para padecer DM1 cuando ambos padres tienen esta enfermedad.(3) Estudios epidemiológicos han demostrado que existe mayor susceptibilidad en poblaciones europeas (sobre todo en regiones mediterráneas).(33) y mayor prevalencia en países del Sudeste Asiático.(34) Estudios moleculares señalan que algunos de los haplotipos DR-DQ pueden ser protectores y de riesgo para el desarrollo de la enfermedad.(35–37) más del 90% de niños con DM1 llevan los marcadores HLA-DR3 DQB1*0201 y HLA-DR4 DQB1*0302 (uno o ambos).(38) sin embargo también existen otros genes involucrados que contribuyen en la génesis de la DM1 como son: *ERBB3*, *CLEC16A*, *IL18RAP*, *PTPN2*, *CCR5*, *PTPN22*, *CTLA4*, *IL2RA* y *UBASH3A*.(39,40)

En cuanto a los factores ambientales, se han identificado los siguientes(41–46):

- Virus (enterovirus, rubéola, coxsackie B4, paramixovirus), citotoxinas, exposición temprana a proteína de la leche de vaca, químicos tóxicos
- Mayor edad materna y preeclampsia
- Infecciones respiratorias altas en el primer año de vida

Estos factores ambientales pueden evidentemente suceder en asociación.(47) Finalmente, es importante mencionar que algunos factores pueden aumentar el riesgo de progresión de la enfermedad por ejemplo el índice de masa corporal (IMC).(48)

11. Desarrollo

11.1 Diagnóstico de la DM1

La presentación puede ser insidiosa, el diagnóstico se realiza tomando en cuenta varios aspectos clínicos, de rápida evolución como poliuria, polidipsia, pérdida de peso, nicturia, enuresis, cansancio debilidad, visión borrosa, hiperglucemia marcada con tendencia a la cetosis, de corta evolución pueden ser horas o días.(7,49)

Criterios de diagnóstico

Entre los criterios para el diagnóstico de DM1 se encuentran:(7)

- Glucemia plasmática mayor a 200 mg/dl en el paciente con síntomas compatibles.
- Glucemia plasmática en ayunas, sin ingesta calórica por lo menos 8 horas $\geq$ 126mg/dl.
- Glucemia plasmática al azar $\geq$ 200 mg/dl.
- Hemoglobina HbA1c mayor o igual a 6,5 (únicamente se aplica si el examen es referido a centros que empleen una metodología estandarizada –NGSP-)

Como criterios sugestivos de DM1(7,50):

- Normo peso o bajo peso considerando las tablas de la OMS de peso para la edad o índice de masa corporal (IMC) para edad según corresponda
- Sin antecedentes familiares de diabetes mellitus de aparición en edad temprana
- Edad de aparición menor a 15 años

11.2 Debut de la DM1

La sintomatología característica se presenta con diferentes grados de deshidratación, debilidad generalizada, dolor epigástrico, náuseas, vómitos, respiración rápida, profunda y difícil (respiración de Kussmaul), niveles glucémicos elevados en sangre, los mismos que permitirán descartar una patología gástrica o respiratoria como asma, y de esta manera confirmar el debut de diabetes mellitus.(51)

A la sintomatología descrita generalmente se agrega un desencadenante infeccioso más frecuentemente respiratorio o de vías urinarias, lo cual constituye una emergencia al poner en peligro la vida del paciente si no se maneja adecuadamente.(52)

El paciente debe ser hospitalizado según la severidad de su cuadro en sala crítica o unidad de cuidados intensivos, para brindarle manejo con insulina endovenosa.(51)

a) Examen físico

Se debe inspeccionar y documentar detalladamente cada uno de los parámetros donde se encuentran características que indican deterioro franco del estado de salud por estrés metabólico al que se encuentra sometido el paciente.(7,52)

Además se debe realizar una valoración completa del paciente, registrando medidas antropométricas, estado de conciencia, hidratación y hemodinámico; examen físico con inspección, auscultación, palpación y percusión general, regional y por sistemas.

b) Exámenes iniciales de laboratorio

Dentro del cuadro de debut se debe realizar de manera emergente los siguientes exámenes de laboratorio que permitirán orientar sobre el estado actual del paciente:(49)

Tabla 1. Exámenes de laboratorio

Laboratorios iniciales emergencia	En presencia de cetonas en orina	Imagen
Glucemia capilar y venosa	Gasometría (verificar pH y bicarbonato, para confirmar o descartar cetoacidosis diabética)	Radiografía tórax (orientado hacia patología respiratoria asociada al debut)
Elemental y microscópico de orina Electrolitos séricos.	Urea, creatinina	EKG
Biometría hemática		

Elaboración propia.

11.3 Evaluación inicial en consulta externa del paciente con diagnóstico de DM1

Se deben recoger datos que aporten información significativa para evidenciar la evolución de la enfermedad y optimizar el manejo posterior, algunos de ellos se recogerán en la primera visita, otros serán evaluados cada visita y otros anualmente; entre los parámetros a evaluar en la primera cita se encuentran:(52)

a) Antecedentes patológicos personales de diabetes

- Edad de inicio de diabetes, características del debut (con o sin cetoacidosis), causa, severidad y frecuencia de cetoacidosis.
- Investigar tratamiento previo, régimen y respuesta

b) Historia personal de complicaciones y comorbilidades

- Complicaciones macrovasculares y microvasculares
- Comorbilidades comunes (obesidad, desnutrición)
- Hipoglucemia, causas, frecuencia, tiempo de los episodios
- Presencia de hemoglobinopatías o anemia
- Hipertensión arterial y dislipemias
- Alteraciones odontológicas
- Fondo de ojo
- Referencia a especialidades

c) Estilos de vida

- Patrones alimentarios, estado nutricional, patrones de sueño, hábitos higiénicos y actividad física.
- Uso de tabaco, alcohol y/o drogas
- Identificación de problemas sociales

d) Educación

- Historia alimentaria
- Evaluación del comportamiento, habilidades y barreras en el autocontrol de diabetes
- Acceso, familiaridad con el conteo de carbohidratos y/o método del plato, adiestramiento por educador

e) Antecedentes medicamentos e inmunizaciones

- Régimen de medicación actual
- Regularidad en el uso de esquemas de tratamiento
- Uso de medicina alternativa
- Alergias medicamentosas
- Historial de vacunación

f) Planificación familiar

- Mujeres en edad fértil, métodos de planificación, necesidad de contracepción

g) Antecedentes patológicos familiares

- Presencia de diabetes en familiares de primer grado
- Desórdenes autoinmunes

h) Uso de tecnologías

- Acceso a aplicaciones para el cuidado de la salud, educación en línea, portales para pacientes.
- Monitorización de glucosa, resultados, uso de los datos

i) Condiciones sociales

- Tamizaje de desórdenes conductuales, ansiedad, depresión

j) Examen físico

Este se debe realizar con la misma minuciosidad que en el primer acercamiento en la unidad de emergencia tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Medir y registrar medidas antropométricas

- Piel (estado de hidratación, color, textura, sitios de inyección en el caso de tratamiento previo, lipodistrofia)
- Inspección, y palpación de la tiroides
- Inspección y auscultación cardíaca y pulmonar
- Inspección, auscultación y palpación abdominal
- Palpación de pulsos (pedio, popliteo, femoral)
- Pies (resequedad plantar, lesiones, deformidades, callosidades, infecciones micóticas)
- Registrar examen del monofilamento de 10gr, temperatura, vibración o sensibilidad de Pinprick
- Examen de sensibilidad vibratoria con diapazon

k) Exámenes complementarios de laboratorio

- Hemoglobina glucosilada (HbA1c)
- Perfil lipídico (colesterol total y triglicéridos, HDL, LDL)
- Función hepática (AST, ALT, GGT)
- Albuminuria y determinación del filtrado glomerular
- TSH y T4L

En el anexo 1 se describe el algoritmo de diagnóstico de la DM1.

11.4 Diagnóstico diferencial

La identificación del tipo de diabetes nunca debe retrasar el inicio de tratamiento.

La hiperglucemia detectada bajo condiciones de estrés agudo severo como infección aguda, trauma, cirugía u otras, puede ser transitoria y requiere tratamiento insulínico temporal para luego de superar el cuadro concomitante definir si se trata o no de un paciente con diabetes mellitus.(7,53)

Considerar otros tipos de diabetes en pacientes que tengan al menos uno de los siguientes criterios:(7,54)

- Sobrepeso considerando las tablas de la OMS de peso para la edad, peso para la talla o IMC para edad según corresponda
- Historia familiar de pacientes con diabetes de aparición antes de los 25 años en dos generaciones
- Hiperglucemia de ayuno leve asintomática (100–150 mg/dl) que no progresa rápidamente
- Condiciones asociadas como: ceguera, atrofia del nervio óptico o fenotipos sindrómicos (fibrosis quística, síndrome de Turner y otros)
- Historia personal de exposición a tóxicos conocidos contra célula beta pancreática
- Edad menor a un año

[Handwritten signatures and initials in blue ink, including "74", "9/5/11", and "Quinch"]

- Hiperglucemia encontrada durante un periodo de estrés agudo severo, que se resuelve luego de compensado el cuadro de base

En el anexo 2 se describen las características clínicas de los pacientes con DM1, DM2 y otros.

Para confirmar el diagnóstico de diabetes tipo 1, se puede realizar el análisis de anticuerpos y péptido C dentro de la investigación ambulatoria, solicitado por endocrinólogo/diabetólogo en casos en los cuales el tipo de diabetes no se encuentre claro por signos atípicos, de preferencia durante el primer año de diagnóstico. La presencia de la positividad de uno de ellos confirma el diagnóstico de diabetes tipo 1.(50,52)

Los anticuerpos y marcadores inmunológicos se pueden realizar después del diagnóstico de diabetes y permiten diferenciar entre DM1 y 2 y otros tipos de diabetes que determinaran tomar decisiones terapéuticas, los mismos que estarán presentes en más del 90% de individuos con hiperglucemia en ayunas de inicio reciente, se presentan dependientes de la edad y más comúnmente expresados IAA (antiinsulina), ZnT8 (anti transportador de Zinc), en niños menores a 10 años, GAD (antiglutamato descarboxilasa) y IA-2 (anti islotes de Langerhans), están asociados con la edad avanzada y GAD con género femenino, proporcionan una predicción y cálculo de riesgo con respecto a la aparición de la diabetes, sin embargo, estrategias efectivas de prevención no se encuentran actualmente disponibles para prevenir la manifestación de esta patología.(7,52,55)

11.5 Manejo integral del paciente con DM1

Equipo multidisciplinario

El manejo del paciente con DM1 debe realizarse en un centro que cuente con un equipo multidisciplinario asegurando un manejo integral, que pueda impactar también sobre su familia y entorno (ver anexo 3).

En el primer nivel el médico general o médico familiar es el encargado de reconocer y diferenciar la sintomatología asociada al debut, confirmar por medio de control de glucosa en sangre capilar, de existir la posibilidad hidratar y referir a un centro de mayor complejidad de manera inmediata.

En el segundo y tercer nivel de atención, en la sala de emergencia se debe identificar el cuadro y diferenciar una descompensación simple versus cetoacidosis diabética. Se individualizará cada caso, siguiendo el protocolo de manejo.

En cuanto a las funciones del equipo multidisciplinario:

- **Endocrinólogo/diabetólogo pediatra o de adultos:** se encargará de mantener un correcto control metabólico por medio del uso adecuado de terapia farmacológica con base en insulina, seguimiento y control de monitoreo en cada cita.

- **Educador en diabetes/enfermera:** se encargará de orientar acerca del uso de los dispositivos destinados para aplicación de insulina, técnicas de aplicación, reconocimiento de las dosis de insulina indicadas por el médico, almacenamiento, zonas y rotación de las mismas para aplicación de insulina.
- **Médico nutriólogo clínico/licenciado nutriólogo:** brindará recomendaciones ajustadas a la etnia, cultura y disponibilidad nutricional individualizada para cada paciente, distribución adecuada de macronutrientes lectura de etiquetas, identificar los tipos de carbohidratos y orientar sobre conteo de carbohidratos, reconociendo factores de sensibilidad, corrección de las dosis de insulina según ingesta.
- **Psicólogo:** por medio de sesiones individualizadas y con el entorno familiar del paciente ayudará a reducir el impacto por medio de aceptación, manejo adecuado y acompañamiento durante la terapia en las diferentes etapas de la vida del paciente.
- **Médico especialista en medicina del deporte:** encargado de la prescripción de ejercicio individualizado y ajustado a las necesidades del paciente, orientado a mejorar la calidad de vida y evitar las complicaciones.
- **Trabajador social:** evaluará el soporte psicosocial y entorno del paciente con diabetes mellitus, brindará herramientas para fomentar el adecuado autocuidado y permitir superar las barreras que limitan la adherencia o el acceso a los servicios de salud.
- **Odontólogo:** control, prevención, identificación y manejo de complicaciones odontológicas relacionadas a diabetes mellitus.
- **Genetista:** orientación y asesoría del paciente y familiares sobre la condición de diabetes y posible predisposición genotípica.
- **Cardiólogo:** control, identificación y manejo de complicaciones macrovasculares.
- **Oftalmólogo:** control, identificación y manejo de complicaciones microvasculares.
- **Nefrólogo:** control, identificación y manejo de complicaciones microvasculares.
- **Neurólogo:** control, identificación y manejo de complicaciones microvasculares.
- **Podólogo:** evaluación y prevención del pie diabético con la correcta estadificación del riesgo a ulcerarse.

11.6 Tratamiento farmacológico

El objetivo principal del manejo farmacológico es disminuir la mortalidad por medio de control glucémico adecuado y evitar el desarrollo de complicaciones microvasculares, con la menor cantidad y severidad posible de hipoglucemias.(51,56,57)

El manejo con insulina debe ser instaurado desde el momento que se diagnostique DM1, se deben emplear siempre esquemas intensificados de insulina y las dosis deben ser ajustadas de acuerdo a las necesidades individuales de cada paciente. Los esquemas intensificados incluyen el uso de insulina basal y bolos prandiales (con cada comida principal).(51,57)

Para indicar insulino terapia prandial (con cada comida), se deben utilizar dosis variables de insulina de acción rápida o ultrarrápida que dependerán de la cantidad de comida que va a recibir el paciente en cada oportunidad, por medio del método de conteo de carbohidratos más corrección de glucemia preprandial.(58)

Las insulinas ultrarrápidas, presentan mejores resultados con respecto a episodios de hipoglucemia, puesto que se administra inmediatamente antes de comer o con el primer bocado de comida.(59) Esto es especialmente importante en los niños ya que en muchas ocasiones no se puede asegurar la cantidad que van a comer.(60)

La insulino terapia debe acompañarse permanentemente y sin excepciones de automonitoreo glucémico (capilar o continuo) estructurado, lo contrario expone al paciente a hipoglucemia potencialmente mortal.(57,58)

No se recomienda el uso de insulinas premezcladas, tanto análogas como humanas por la imprecisión de la dosis de las mismas, y no es posible el ajuste de la dosis de insulina ultrarrápida en función a la ingesta.(61)

Tabla 2. Tipos de insulina y tiempos de acción

Tipo	Inicio de acción (minutos/horas)	Pico de acción (horas)	Duración (horas)
Insulina regular	30-45/0.5-1	2-4	5-8
NPH	6-12/2-4	4-12	12-24
AAR aspártico, lispro	15-20/0.15-0.35	1-3	3-5
AAP glargina	90(120-240)/2-4	8-12	22-24
Análogos de acción ultrarrápida	0.1-0.2 horas	1-3 horas	3-5 horas

AAP: Análogo de acción prolongada; AAR: Análogo de acción rápida; NPH: de acción intermedia. Fuente: ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018. Insulin treatment in children and adolescents with diabetes.(57) Barrios Castellanos, R. Actualización de la diabetes tipo 1 en la edad pediátrica 2016.(62) Barrios Castellanos R. Insulino terapia en la Diabetes tipo 1 en la edad Pediátrica 2011.(63) *Existen otros tipos de insulina no contemplados en el Cuadro Nacional de Medicamentos Básicos.

a) Esquemas de insulina

Los esquemas de tratamientos con inyecciones subcutáneas deben simular la secreción fisiológica del páncreas (basal y otro de respuesta a los alimentos). Estos pueden ser administrados de la siguiente manera:(62,64)

- Múltiples dosis de insulina (basal/prandial)
- Infusión subcutánea continua de Insulina

El esquema propuesto es inyecciones de múltiples dosis (MDI) basal/prandial de la siguiente forma:

Basal: 50% de la dosis diaria total

- Análogos de acción prolongada: 1 dosis
- NPH: 2/3 en la mañana, 1/3 en la noche

Prandial: 50% de la dosis diaria total

- De acuerdo a la cantidad de hidratos de carbono

Los objetivos de control glucémico deben ser individualizados y deben ser similares a la normalidad.(62)

Tabla 3. Objetivos de control glucémico

Hemoglobina glucosilada <7% en la mayoría de pacientes, siempre que se consiga:
- Sin hipoglucemias severas - Sin hipoglucemias leves o moderadas recurrentes - Sin estrés excesivo sobre los pacientes o familia, que se genera por la búsqueda exhaustiva del objetivo de control glucémico
Objetivos menos agresivos (<8%) pueden ser considerado:
- Cuando no hay acceso a tratamientos más complejos - No hay un adecuado manejo de las hipoglucemias, pese a educación diabetológica adecuada y estructurada - Antecedentes de hipoglucemia severa - Antecedentes de mala adherencia
Objetivos de control de monitoreo glucémico
- Pre comida: 80 – 130 mg/dl - Post comida (2 horas): hasta 180 mg/dl - Antes de dormir: 80 – 140 mg/dl - Tiempo en rango: 75%

Adaptado de: DiMeglio L. et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Glycemic control targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young adults with diabetes.(65) American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes—2019.(62)

Dosis total de insulina:(62,63)

- Lactantes e infantes: 0,3 a 0,5 UI/kg/día
- Prepúberes: entre 0,7 a 0,9 hasta 1 UI/kg /día
- Pubertad (adolescentes): entre 1,2 a 1,5 hasta 1,8 UI/kg/día
- Después de la pubertad y en adultos las necesidades de insulina disminuyen hasta 0,75 a 0,8- 0,9 UI/kg /día
- Periodo de luna de miel: de 0,1 a 0,5 UI/kg/día

b) Período de luna de miel

También llamado fase de remisión parcial, se presenta en los primeros meses después del diagnóstico de DM1 y posterior al inicio de la insulinoterapia, se caracteriza por una disminución de las necesidades de insulina y la facilidad para el control glucémico. Es un fenómeno transitorio, ocurre en aproximadamente un 80% de los pacientes y ningún caso evoluciona a la remisión total. Se debe sospechar de este cuando el paciente necesita menos de 0,5 unidades de insulina al día y la HbA1c es <7%.(66,67)

La duración de esta fase es variable, generalmente se inicia de uno a cuatro meses después del diagnóstico, con una duración media de aproximadamente 10-12 meses y puede durar hasta dos años, por lo que hay que evitar falsas expectativas de curación de la enfermedad. Durante esta fase los pacientes requieren disminución progresiva de la dosis de insulina exógena. Se recomienda no eliminar por completo las inyecciones de insulina, ya que con ello se logra un período de luna de miel más largo.(68,69)

c) Fenómeno de alba y efecto de Somogyi**- El fenómeno del alba**

Se define como la hiperglucemia matutina en ausencia de antecedentes de hipoglucemia en la madrugada, generalmente asintomática. Es producido por aumento de las necesidades de insulina al amanecer no cubiertas, y por el aumento nocturno de la hormona de crecimiento. Este debe sospecharse cuando hay hiperglucemia y cetonuria por la mañana (4:00 a 6:00 am).(70,71)

Para el manejo se debe ajustar el tratamiento aumentando la dosis de insulina basal.(70)

- El efecto de Somogyi

Corresponde a la hiperglucemia matutina reactiva posterior a una hipoglucemia en la madrugada,(72) la cual produce secundariamente elevación de las hormonas contrareguladoras. Clínicamente se manifiesta con pesadillas nocturnas en el niño, hipoglucemia clínica y bioquímica entre 3:00 y 5:00 am. Se debe manejar con disminución de la dosis nocturna de insulina basal y/o aumentar la alimentación en la cena.(70,73)

En caso de sospechar de estos efectos, se recomienda medición de glucosa capilar entre 3:00 y 5:00 am.

d) Monitoreo continuo de glucosa (MCG)

El MCG debe considerarse en todos los pacientes con DM1 como una herramienta útil que permite mejorar el control glucémico, este debe ser usado por igual en los pacientes con múltiples dosis de insulina o la terapia con bomba de insulina.(74)

Se debe brindar educación estandarizada a los pacientes con DM1, sobre el análisis de los datos obtenidos y como tomar decisiones frente a estos registros, según el método de

monitoreo de glucosa que utilice cada uno, se recomienda hacer seguimiento para asegurar el beneficio de la información obtenida y así mejorar el control glucémico.(75)

El sistema de monitoreo continuo de glucosa frente al monitoreo continuo en tiempo real ha mostrado igual eficacia en control glucémico, con la diferencia de programar alarmas y tendencias en la medición en tiempo real. El éxito del uso del sistema de monitoreo continuo depende de la frecuencia de mediciones que realice el paciente, se recomienda considerar su uso según el tipo de usuario y la tecnología al alcance del paciente.(76)

e) Infusión continua subcutánea de insulina ICSI (microinfusora – bomba de insulina)

La decisión de comenzar con el uso ICSI debe ser indicada por el endocrinólogo/diabetólogo (pediatra o de adultos), que se encuentre capacitado en el manejo de la misma, siendo una decisión tomada en conjunto con el paciente o sus padres/tutores.

Los objetivos del uso de ICSI son: mejorar la calidad de vida, reducir la variabilidad glucémica, reducir la incidencia de cetoacidosis y controlar las hipoglucemias recurrentes.(77)

Está considerada como alternativa en el tratamiento de pacientes con DM1, su uso ha demostrado niveles más bajos de HbA1c, menos episodios de hipoglucemia, mejor adherencia, lo cual se refleja en mejoría de la calidad de vida, además el uso en conjunto con un dispositivo de monitoreo continuo de glucosa mejora significativamente el control glucémico con una disminución de la HbA1c de hasta 0,6%.(74,75)

Los beneficios de la ICSI son administrar una cantidad precisa de insulina (desde 0,025 unidades) en niños pequeños, horarios de alimentación más flexibles (con mejor control de los bolos usados en comida/refrigerio), programación de diferentes basales a lo largo del día, detención de la infusión de insulina al acercarse a valores críticos (lo cual evita eventos de hipoglucemia severa), disminución de la variabilidad glucémica. Se puede descargar la información con la obtención de los registros de administración de insulina: basal/prandial, y es útil para asesorar a los pacientes en el seguimiento.(78–80)

El uso de ICSI puede continuarse durante episodios de hospitalización excepto en pacientes críticos, en episodios de cetoacidosis diabética o en episodios donde se requiera una infusión intravenosa de insulina para obtener un control estricto de los niveles de glucosa séricos.(79)

Los pacientes con ICSI deben tener seguimiento estricto por el equipo multidisciplinario quienes decidirán el mantenimiento o suspensión.

Los criterios para el uso de ICSI en pacientes con DM1 son:(81,82)

- Paciente con hipoglucemias frecuentes y asintomáticas bajo tratamiento de múltiples dosis
- Hipoglucemias severas y/o recurrentes

- Valores de hemoglobina glucosilada > 8,5 con esquema de múltiples dosis a pesar de buen apego al tratamiento
- Registros de glucemia donde se observen amplias fluctuaciones de glucosa independiente de los valores de hemoglobina glucosilada
- Paciente que presente factor de riesgo para desarrollar complicaciones macrovasculares o en paciente que se documente complicaciones microvasculares.
- Pacientes gestantes en las que el objetivo de hemoglobina glucosilada no sea obtenido o si se observa episodios frecuentes de hipoglucemias

Otras condiciones que se pueden beneficiar con ICIS son:(81-83)

- Pacientes con fenómeno alba pronunciado al amanecer.
- Lactantes o neonatos.
- Personas con trastornos digestivos que modifican la absorción de nutrientes (gastroparesia, enfermedad celíaca, etc.) o pacientes con trastornos de la conducta alimentaria.
- Pacientes con requerimiento alto con insulina o con riesgo a presentar cetosis.
- Adolescentes embarazadas.
- Pacientes deportistas de alto rendimiento.
- Pacientes quienes a pesar de tener un buen control metabólico, cumplan con una valoración del equipo multidisciplinario para el uso de ICIS.

11.7 Educación en diabetes

El objetivo es capacitar al paciente, familia y cuidadores para asumir el autocontrol de la enfermedad, logrando así una mejor adherencia al tratamiento.

Para alcanzar los objetivos de crecimiento adecuado, buena calidad de vida y el menor riesgo posible de complicaciones, serán fundamentales: la administración de insulina, el control de la alimentación, el ejercicio físico, la monitorización de la glucemia, y el cribado de comorbilidades y complicaciones.(84)

a) Formas de aplicación de insulinas

- **Aplicación en múltiples dosis de insulina (MDI) subcutánea:** la administración se realiza mediante inyección subcutánea de dos tipos de insulina (basal y bolos pre comidas o correctores). Para su aplicación se pueden utilizar jeringuillas y/o lápices de insulina para uso pediátrico o para adultos. La diferencia entre estos dispositivos de uso pediátrico y para adultos radica la escala de medición que dispone el lápiz de insulina; el dispositivo para niños cuenta con medias unidades (ejemplo: ½, 1, ½, 2...), mientras que los dispositivos para adultos cuentan con una escala de unidad en unidad (ejemplo: 1, 2, 3...). Además, se encuentran en dos presentaciones: lápices desarmables, en donde es necesario el cambio de cartuchos; o dispositivos precargados desechables que no requieren cambio de cartuchos.(85)

- **Infusión subcutánea, continua de insulina (ISCI) o bomba de insulina:** la insulina debe ser administrada en el tejido subcutáneo del paciente a través de una cánula colocada en este tejido, y a la que la bomba envía la insulina a través de un catéter.(84,86)

b) Técnicas de inyección

Existen varias formas de administrar insulina en el paciente, sea por medio de jeringuillas, dispositivos (lápices de insulina) o bombas de infusión de insulina.(85)

Si la presentación de la insulina es en viales o ampollas, la aplicación será por medio de jeringuillas. Existen agujas con longitud variable. Es importante que el profesional de la salud recomiende en la receta la jeringuilla según las unidades ordenadas. Si le indica más de 50 UI, la jeringuilla conveniente es la de 100 UI teniendo en cuenta que su escala de medición va de dos en dos unidades. Al prescribir al paciente una dosis de insulina más de 30 UI pero menos de 50 UI se recomienda la jeringuilla de 50 UI donde la escala va de unidad en unidad. Al prescribir al paciente menos de 30 UI se recomienda la jeringuilla de 30 UI, que puede tener escala de hasta 0,5 UI. Los lápices de insulina presentan escalas de 0,5 UI a 1 UI.(85)

En los anexos 4 y 5 se muestran las agujas para aplicación de insulina y el calibre de las jeringuillas.

Para la aplicación de insulina se deberán considerar los siguientes puntos:(85,87,88)

- Correcto lavado de manos
- Las jeringuillas o lápices de insulina deberán ser de uso exclusivo para cada tipo de insulina, utilizadas una sola vez y desechadas de acuerdo a las recomendaciones sanitarias
- Las agujas o jeringuillas a elegir serán las más cortas y delgadas con afilado adecuado, de 4mm para lápices de insulina y de 6mm para jeringas. No se recomienda el uso de agujas mayores a 8 mm incluso en pacientes con obesidad ya que aumenta el riesgo de aplicación intramuscular.(85)
- Limpiar la zona de aplicación con algodón seco, no se recomienda el uso de alcohol o líquidos desinfectantes ya que remueve la silicona que tiene la aguja y provoca dolor, a no ser que el paciente se encuentre hospitalizado. Si la piel está sucia, limpiar con algodón húmedo con agua, secar y posteriormente administrar la insulina.
- Si se utiliza bomba de infusión de insulina, el recambio de la cánula se realiza cada 3 días habitualmente.

Las zonas de aplicación deberán ser de la siguiente manera:(57,85,87)

- **Brazo:** se administrará lateralmente e inmediatamente por debajo de la cabeza del húmero, cuatro dedos abajo del hombro y cuatro dedos arriba del pliegue del codo. En niños pequeños, debido a la poca cantidad de grasa, la inyección en esta zona es más propensa a causar inyecciones intramusculares, si no se realiza de la manera adecuada. En esta zona la velocidad de absorción es intermedia (aproximadamente 20 minutos).

00100-2020

- **Pierna:** se administrará en la zona anterolateral externa del muslo, (en la línea del pantalón) 5 a 6 centímetros sobre la rodilla hasta 5 a 6 centímetros debajo del pliegue inguinal.
- **Glúteos:** se deberá administrar en el cuadrante superior externo.
- **Abdomen:** se deberá administrar en la zona abdominal, de 3 a 5cm alrededor del ombligo.

Según el tipo de insulina, la administración recomendada es: (85,87,88)

- **Insulinas de acción intermedia o lenta:** aplicación en muslos y glúteos.
- **Insulinas de acción rápida o ultra rápida:** aplicación en abdomen, brazos y muslos.

Se deberá considerar que estos sitios no pueden ser usados si se realizará algún tipo de deporte inmediatamente después de la administración de insulina, debido a que aumenta la acción produciendo hipoglucemia (ejemplo: no colocar en muslos si va a correr). (57)

En el anexo 6 se muestran los sitios de aplicación.

La rotación diaria del área de inyección evitará o retrasará la aparición de lipodistrofias que ocasionan absorción errática de la insulina y dificultan el control glucémico. Los pacientes deben revisar la zona antes de aplicar la inyección. (88) Se recomienda dividir la zona de inyección en cuadrantes y cambiar de cuadrante semanalmente siguiendo la dirección de las agujas del reloj. Las inyecciones dentro de cada cuadrante han de espaciarse al menos 1 cm, con el fin de evitar cualquier lesión. Si existe alguna anomalía, lipodistrofia, inflamación, edema, ulceración o infección, suspender la aplicación en dicha zona hasta que se revierta. (85,87,89) (Ver anexo 6).

Es necesario el recambio por cada aplicación de aguja o jeringuilla acompañado de una adecuada técnica de inyección y uso de dispositivos para evitar la aparición de lipodistrofias. (90)

Si se aplica la insulina por medio de viales o ampollas con jeringuilla, la técnica adecuada para cargar la insulina en la jeringuilla deberá ser de la siguiente manera: (85)

- Extraer el número de unidades de la dosis prescrita por el médico en la jeringuilla.
- Si se ven burbujas de aire en la jeringa, se debe sujetar la jeringa con la aguja hacia arriba, se deben dar unos golpes suaves al barril para llevarlas hacia arriba, luego expulsar las burbujas de aire empujando el émbolo.
- Para garantizar una adecuada aplicación de la insulina se recomienda esperar diez segundos antes de retirar la aguja o jeringuilla de la piel.

En el anexo 7 se describe la forma adecuada de cargar insulina en vial o dispositivo.

En cuanto a los pliegues:(85)

- Aguja corta: no hace falta realizar pliegue
- Jeringuillas o agujas medianas y largas: siempre realizar pliegue.

Es necesario realizarlos cuando la distancia entre la piel y el musculo es menor que la longitud de las agujas. Se debe realizar con los dedos pulgar e índice. Si no se hace de manera correcta la insulina puede llegar al músculo, absorberse más rápido y provocar hipoglucemias.(85) (Ver anexo 8).

El ángulo de inserción de la aguja se aconseja hacerlo a 90 grados con agujas cortas, pero si se utiliza una aguja de 6mm o mayor, se aconseja un ángulo de 45 grados.(85) (Ver anexo 8).

La manipulación previo al uso de cada insulina deberá considerar los siguientes aspectos:(57,85)

- Las insulinas de aspecto turbio tipo NPH, cuando no se usan suelen sedimentar, por lo tanto, debe invertirse veinte veces lentamente tomando el vial con los dedos pulgar e índice hasta que los cristales se suspendan y la solución se vuelva homogénea.
- Ver la fecha de vencimiento y no usar si la insulina está caducada o tiene más de 30 días de uso.
- Marcar el envase o dispositivo (lapicera de insulina) en uso con la fecha de apertura.
- Previo a la administración, mantener el vial o lapicera a temperatura ambiente para evitar dolor.
- No deben nunca utilizarse insulinas cuya apariencia haya cambiado (grumos, precipitación o decoloración), o se haya congelado.

En la aplicación de insulina durante el embarazo, se debe considerar:(88)

- Dado que la capa de grasa abdominal es cada vez más fina debido a la expansión del útero, las mujeres embarazadas deben aplicar la insulina con las agujas más cortas de 4mm si usa lapicera de insulina y 6mm si usa jeringuilla.
- De acuerdo al sitio de aplicación, durante el primer trimestre no cambiar el sitio o la técnica, durante el segundo trimestre la insulina puede inyectarse en todo el abdomen siempre y cuando se empleen pliegues cutáneos adecuados, y durante el tercer trimestre se recomienda a los lados del abdomen, siempre y cuando se realicen pliegues cutáneos.

En cuanto a la aplicación de insulina y el tiempo de espera previo a la alimentación:(91)

- Si se utiliza insulina regular o cristalina, aplicar 30 minutos antes del primer bocado de comida.
- Si se mezcla insulina cristalina y NPH, aplicar 30 minutos antes del primer bocado de comida.

Handwritten signatures and initials in blue ink, including "DH", "J", "44", and "JH".

00100-2020

- Si se utiliza insulina ultra rápida, colocar entre 15 minutos antes o inmediatamente antes del primer bocado de comida.

c) Conservación y almacenamiento correcto de la insulina

Para la adecuada conservación y almacenamiento se debe considerar:(85,92)

- Almacenar la insulina nueva o en uso, en el refrigerador en un rango de 2 °C a 10 °C.
- Bajo ningún motivo se debe congelar.
- Evitar la exposición de insulina a la luz directa del sol y lugares con temperaturas extremas.
- Puede mantenerse sin refrigeración, si la temperatura ambiente es menor a 25 grados
- No se debe colocar la insulina en la puerta del refrigerador, sino en una repisa adentro, en un punto medio entre la puerta y las paredes, (ver anexo 9).

d) Desecho de las jeringuillas y agujas

En cuanto al desecho es importante considerar que:(57,93)

- Los profesionales de la salud, pacientes o cuidadores deben manejar los desechos infecciosos, cortos punzantes de acuerdo al reglamento para la gestión integral de desechos sanitarios.
- Se debe utilizar un dispositivo que recorte la aguja, previo al desecho.
- La colocación y desecho de agujas recortadas en casa, deben realizarse en guardián o recipientes resistentes con tapa debidamente rotulados y cuando se encuentren llenos llevar al establecimiento de salud más cercano.
- Bajo ninguna circunstancia deben ser eliminados en la basura común.

e) Automonitoreo

Se deben emplear glucómetros que cumplan con la norma ISO15197-2015 y las siguientes características:(23)

- Tamaño de la muestra 2 a 15 microlitros
- Intervalo de la prueba <40 a 500mg/dl)
- Rango de hematocrito (10 a 65%)
- Apto para uso en neonatos y gestantes

Como parte del automonitoreo se deben seguir las siguientes recomendaciones:(57,94)

- Medir la glucosa antes de las tres comidas principales y dos horas después, adicionar mediciones en situaciones especiales (fiebre, estrés, vómitos) o con signos y síntomas de hipoglucemia o hiperglucemia, antes de dormir y en cualquier

momento del día, especialmente en la madrugada cuando se sospeche de efecto somogy o del alba.

- El paciente debe tener un esquema escrito de auto monitoreo que deberá entregar al médico cada vez que sea atendido, como herramienta para ajustar su dosis.
- Para el uso adecuado de glucómetros o medidores de glucosa es necesario que el médico verifique si el aparato se encuentra calibrado y si las tirillas que el paciente tiene son las adecuadas para su uso.

En cuanto a la técnica del automonitoreo de glucosa, el correcto uso de los glucómetros dependerá del modelo que se utilice e instrucciones del fabricante, sin embargo, de manera general, los pasos principales para uso son:(95,96)

- Lavar las manos con agua y jabón, secar completamente.
- Comprobar la fecha de caducidad del tubo de tiras reactivas que se va a utilizar. No utilizar si ya están vencidas.
- Insertar el extremo metálico de la tira reactiva en el medidor.
- Cuando aparezca el símbolo de una gota parpadeando, efectuar una punción en la parte lateral a la yema del dedo con el dispositivo de punción ya que esta zona es menos dolorosa que las yemas.
- Cuando se obtenga una pequeña gota de sangre, depositarla en la parte de la tira reactiva que está diseñada para ello.
- Espere el tiempo necesario para la lectura.
- Anote el resultado en la hoja de registro.
- Si el resultado no aparece o marca un error, repita el procedimiento con una tira reactiva y lanceta nueva.

Algunos glucómetros solicitan colocar la tira reactiva con la gota de sangre, otros requieren colocar la tirilla y posteriormente la gota de sangre, por lo tanto es necesario leer el instructivo de cada aparato antes de su uso.

En el anexo 10 se describe el esquema adecuado de automonitoreo.

f) Contexto escolar

Parte del equipo multidisciplinario que debe integrarse en el control y tratamiento del paciente con DM1 es el personal de educación (directores, maestros, personal de la institución, etc.), debido al número de horas activas que pasan dentro del entorno escolar.(97)

El personal escolar deberá ser capacitado en:(97)

- Conceptos básicos de la enfermedad: qué es la enfermedad, cuáles son sus complicaciones (hiper o hipoglucemias), cuáles son las opciones de tratamiento existentes, etc.
- Uso de insulinas y dispositivos: la administración de insulina en la escuela debe ser hecha de manera segura.

DM


- Es recomendable que el personal encargado del paciente esté capacitado en técnica de inyección o lo supervise correctamente en caso que el paciente se coloque por sí solo la inyección.
- Dieta recomendada, horarios de comidas, opciones saludables.
- Si el paciente utiliza el conteo de carbohidratos como parte de su tratamiento nutricional, es importante conocer toda la información sobre los alimentos disponibles en las instituciones educativas, contenido nutricional de los alimentos servidos y tamaño de las porciones provistas.
- Manejo adecuado en episodios de hipo e hiperglucemia: la hipoglucemia debe evitarse en lo posible, no solo por el aumento en el riesgo de complicaciones a lo largo del tiempo, sino que reduce la capacidad del paciente para concentrarse y puede perjudicar o afectar el rendimiento académico.
- Un glucómetro debe estar disponible en toda ocasión, y se debe realizar una medición en caso de identificar cualquier tipo de síntoma. Se debe tener siempre en existencia un kit de manejo para hipoglucemia que contenga carbohidratos de acción simple y un *snack* pequeño.
- Números de emergencia de familiares y médico de cabecera.

Cuando un paciente con DM1 es identificado en la escuela o colegio se aconseja tener una ficha con información clave del menor, (ver Anexo 11).

11.8 Nutrición

Entre las herramientas terapéuticas para el tratamiento de la DM1, el manejo nutricional es un elemento central que el paciente debe conocer y cumplir. El conocimiento debe adquirirse con un profesional entrenado.(98)

Las recomendaciones nutricionales deberán ser de acuerdo a la cultura, etnia, tradiciones, o circunstancias familiares de cada paciente.(99)

El paciente debe aprender a:(100)

- Identificar los tipos de carbohidratos que existen: simples y complejos. Los simples como el azúcar blanco, moreno, panela, miel, miel de caña son aquellos que aportan energía inmediata ya que se ingieren y se absorben de forma rápida y fácil, elevando rápidamente la glucosa en sangre. Los carbohidratos complejos como granos enteros, cereales integrales, se digieren lentamente, aumentando de manera progresiva el nivel de glucosa en sangre.
- Consumir todos los grupos de alimentos de forma variada, sin excesos, evitando las comidas con alto contenido graso, calórico y de sal.
- Realizar tres comidas principales al día, más 2 o 3 refrigerios.

Una adecuada alimentación permitirá asegurar un crecimiento y desarrollo normal del paciente, así como alcanzar niveles óptimos de glucosa en sangre (reduciendo la variabilidad glucémica) para retardar la aparición y progresión de complicaciones crónicas, también permitirá mantener valores de presión sanguínea y perfil de lípidos dentro de los rangos para la talla y edad.(94)

a) Requerimientos nutricionales

Los requerimientos nutricionales en pacientes con DM1 son iguales al resto de las personas de la misma edad, sexo y grado de actividad física.(62)

La distribución adecuada de macronutrientes depende de las recomendaciones nutricionales de cada paciente. Como guía general, el aporte calórico de carbohidratos corresponde al 45 o 50% de energía total; grasas no más del 35%, considerando el aporte de grasas saturadas menor al 10% y proteínas entre el 15 y 20% del valor calórico total.(99)

• Carbohidratos

Corresponde al 45% a 50% del valor calórico total hasta los 10 años siendo aproximadamente 170gr/día, en adolescentes aproximadamente 213gr/día y en adultos 200gr/día. Sin embargo es importante revisar el estado individual del paciente. Elegir carbohidratos complejos altos en fibra mejorara la respuesta glucémica de los pacientes.(99)

No se recomienda el uso de dietas sin carbohidratos por repercusiones negativas en el crecimiento y desarrollo de los menores así como alteraciones en el perfil lipídico, ansiedad y en el peso en los adultos.(99)

• Fibra

La fibra es considerada un ingrediente no digerible el cual permite un adecuado mantenimiento del nivel de glucosa en sangre, por lo tanto se recomienda aumentar su consumo proveniente de frutas frescas, vegetales, cereales integrales y granos enteros de acuerdo a las recomendaciones internacionales.(101)

Tabla 4. Recomendación de fibra de acuerdo al grupo etario

Edad	Recomendaciones de fibra
Nacimiento hasta 1 año	No determinado
1 año o más	14g / 4184 kilojoules (1000 kcal) 3,3g / megajoules
Fórmula alternativa	
Niños > 2 años	Edad en años + 5= gramos de fibra dietética al día
Adultos	25 gr al día

Modificado de: ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018.(99)

• Grasas

Se recomienda una ingesta de no más de 30-35% del valor calórico total. Se aconseja disminuir la ingesta de grasa total, grasas saturadas y ácidos grasos trans; incrementar el consumo de ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) y ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) para mejorar el perfil lipídico. Reemplazar la grasa saturada con grasas no

saturadas mediante el consumo de carnes magras, pescado, productos lácteos bajos en grasa y cambios a los aceites de cocina y margarinas por aceites de oliva, sésamo, maíz, girasol, cártamo y soja.(102)

- **Proteínas**

La cantidad varía según la edad, desde los lactantes, preescolares y escolares que requieren 2g/kg/día, hasta los niños mayores de 10 años y adultos que requieren entre 0,8 y 1g/kg/día de proteína de alto valor biológico. Esto corresponde entre el 15 y 20% del valor energético total.(99,103)

El uso de vegetales como fuente de proteínas provenientes de leguminosas se recomienda para un mejor control glucémico del paciente.(99)

- **Vitaminas, minerales y antioxidantes**

Las frutas y verduras frescas son naturalmente ricas en antioxidantes (tocoferoles, carotenoides, vitamina C y flavonoides). No es necesario suplementos vitamínicos ni oligoelementos.(103)

- **Consideraciones especiales**

Se debe tener consideración especial con los siguientes ingredientes:(103–105)

- **Sal:** se recomienda controlar la ingesta de sal: de 1-3 años: (2,5g de sal/día); 4-8 años: (3g de sal/día), para niños $\geq$ 9 años de (3,8g de sal/día), adultos: 5g de sal/día.
- **Alcohol:** no se recomienda el consumo de alcohol en pacientes con DM1 ya que puede inducir a hipoglucemia severa y prolongada incluso hasta 12 horas o más después de la ingesta.
- **Edulcorantes no calóricos:** son un tipo de aditivos alimentarios de bajo valor calórico utilizados para dar un sabor dulce a los alimentos.(106) La FDA ha designado a stevia como segura.

Existen varias formas adecuadas de planear la alimentación para los pacientes con DM1, el "Conteo de carbohidratos" y el "Método del plato".(99,100)

b) Conteo de carbohidratos

Esta técnica permite relacionar el nivel de glucosa en sangre, los alimentos que va a consumir el paciente, la insulina que va a utilizar y el ejercicio físico. Es necesario identificar relación insulina carbohidrato (RIC) y factor de sensibilidad o factor de corrección.(26)

Esta fórmula es aplicable solo cuando los valores glucémicos estén dentro de rangos un registro de la cantidad de carbohidratos contenidos en los alimentos que el paciente ingiere cada día e identificar la cantidad de carbohidratos en los diferentes alimentos.(107)

Su objetivo es permitir la flexibilidad en el momento de ingerir los alimentos. Para su uso se considera el tamaño de la porción en 15gr de carbohidrato.(99)

Para aplicar el conteo de carbohidratos como herramienta del control glucémico, se considera como carbohidratos: cereales, harinas, frutas, lácteos y tubérculos. Debido a su relación con el nivel glucémico por el aporte de azúcares que contienen (lactosa, fructosa, etc.).(26)

En el anexo 12 se describe una lista de alimentos con gramos de carbohidratos.

Para iniciar los cálculos correspondientes para la aplicación de conteo de carbohidratos es importante utilizar las siguientes formulas:

Tabla 5. Fórmulas para el cálculo del RIC

Combinación de insulinas		Constante
NPH +	Insulina rápida o análogos ultra rápidos	450
Análogos ultra lentos	Insulina rápida o análogos ultra rápidos	500

Fuente: ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018.(108)

Tabla 6. Fórmulas de cálculo de sensibilidad y corrección

Combinación de insulinas		Constante
NPH +	Insulina rápida o análogos ultra rápidos	1600
Análogos ultra lentos	Insulina rápida o análogos ultra rápidos	1800

Fuente: ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018.(108)

Por ejemplo, paciente que recibe en promedio 23UI de análogo ultralento y 23UI de análogo ultrarrápido, se inicia el cálculo de la siguiente manera:

- **RIC**

Formula: constante de acuerdo a la combinación de insulina / unidades totales de insulina

Ejemplo:

- $500/46 = 10,8$
- Esto quiere decir que 1 U de insulina cubrirá 11 gr de CH

- **Factor de sensibilidad**

Formula: constante de acuerdo a la combinación de insulina / unidades totales de insulina

Ejemplo:

- Unidades totales de insulina 46U
- $1800/46 = 39$
- Es decir, que por 1 unidad de insulina la glucosa descenderá en sangre 39 mg/dl

- **Factor de corrección**

Formula: valor de glucosa en sangre antes de comer – nivel de glucosa objetivo antes de comer / factor de sensibilidad

Ejemplo:

- Glucemia preprandial de 257 mg/dl y glucemia objetivo 90mg/dl, factor de sensibilidad de 39
- $257-90/39= 4,2$ (número de unidades adicionales que se deben administrar como dosis de corrección)

Finalmente, por el cálculo previo de las porciones de carbohidratos contenidos en el plato, el paciente consumirá 60gr de carbohidratos, por lo tanto:

- $60(\text{gr CHO}) / 11(\text{ratio}) = 5,4$ UI ultrarrápida
- En este caso, el paciente se aplicará 5,4 UI ultrarrápida por los 60gr de CHO que consumirá en ese momento, adicionando 4,2 UI obtenidas por su corrección.
- $5,4 + 4,2 = 9,6$ UI de insulina preprandial a aplicar

Las aplicaciones móviles son herramientas útiles para ayudar a las estimaciones de carbohidratos y pueden usarse bajo vigilancia del equipo multidisciplinario para respaldar las decisiones dietéticas pudiendo mejorar aún más el control glucémico.(109)

c) Método del plato

El método del plato es una herramienta adecuada que provee conceptos básicos para distribuir adecuadamente los macronutrientes en cada comida. Se deberá trazar una línea imaginaria en el plato y colocar los alimentos según corresponda: la mitad del plato con vegetales frescos y cocidos, un cuarto del plato con un carbohidrato de preferencia integral como fideos y arroz, papa o yuca u otras opciones de carbohidratos; y en el otro cuarto se recomienda colocar la proteína como pollo, pescado, res baja en grasa, huevos, etc. Se recomienda agregar un vaso de agua o refresco sin azúcar y de postre se puede añadir una fruta mediana o ½ taza de fruta picada.(99,100)

El tamaño de las porciones de alimentos permite al paciente identificar la cantidad adecuada, se utilizan medidas caseras como: una taza, una cucharada, un vaso mediano, la mano. El profesional es el que determina el número de porciones de acuerdo a su necesidad calórica, (ver anexo 13).

d) Lectura de etiquetas

La lectura de etiquetas permite al paciente tomar mejores decisiones cuando elige sus alimentos.(110)

Para la lectura de etiquetas se debe considerar:(110)

- Tamaño de la porción: cantidad designada como porción (ejemplo: un vaso = 240 ml)
- Porciones por envase: número de porciones contenidas en el empaque. (ejemplo: dos vasos)
- Carbohidratos totales: evaluar los gramos de carbohidratos totales que incluye el azúcar, los carbohidratos complejos y fibra contenida en el alimento.
- Fibra: Hay que prestar especial atención a la cantidad de fibra del producto, cuando este contenga más de 6 gramos de fibra deberá descontarse del total de carbohidratos (ejemplo: carbohidrato total 30 gramos, fibra 8 gramos: $30 - 8 = 22$ gramos de carbohidrato)
- Alcoholes: si el producto contiene polioles, se deberá dividir este valor para dos y su resultado restarlo al total de carbohidratos contenidos en el producto (ejemplo: Carbohidrato total 30 gramos, polioles 4 gramos: $4/2 = 2$ gramos. $30 - 2 = 28$ gramos de carbohidrato).

e) Alimentación y ejercicio

Para reducir el riesgo de hipoglucemia del ejercicio, se recomienda ingerir algunos carbohidratos extra, ya que es posible que no sea suficiente con reducir la dosis de insulina previa. Esta cantidad de CHO se deberá escoger de acuerdo al valor de la glucemia, al tipo de ejercicio, duración e intensidad.(111)

Cuando previamente no se disminuyó la dosis de insulina y sus niveles circulantes son altos, se recomienda la ingesta de 0,5 a 1,5 gr de carbohidratos por kilogramo de peso por cada hora de ejercicio.(111)

Las comidas con un contenido apropiado de carbohidratos y proteínas deben ser consumidos dentro de una a dos horas después de realizado el ejercicio, para ayudar a reponer el glucógeno y limitar el riesgo de hipoglucemia post ejercicio. Estos alimentos pueden consumirse en forma de sólidos o líquidos, según la preferencia.(111)

Las bebidas isotónicas se recomiendan para las actividades de más de una hora de duración, estas contienen entre 5% y 8% de azúcares, son mejor toleradas durante la práctica deportiva y además aportan electrolitos. Los zumos de frutas naturales o zumos de frutas sin azúcar añadido, se pueden utilizar de forma similar a las bebidas isotónicas.(111)

Las bebidas energéticas o refrescos de cola contienen más del 10% de azúcares, haciendo difícil la digestión, además pueden contener cafeína lo que contribuye con la deshidratación durante el ejercicio.(111)

Las barras energéticas combinan carbohidratos y proteína, elaboradas a base de cereales y harinas, estas cumplen doble función, pues además de mantener los niveles de glucemia ayudan a combatir el apetito en ejercicios de larga duración.(111)

Por último se recomienda consumir agua o líquidos sin azúcar durante y después del ejercicio para mantener una hidratación adecuada.(111)

11.9 Atención psicológica en DM1

La DM1, por su característica de cronicidad requiere un cuidado y atención constantes, es una enfermedad que afecta no solo al paciente, sino a toda la familia o entorno cercano a él. El diagnóstico supone el inicio de cambios y adaptaciones en el estilo de vida, que han de mantenerse y sostenerse en el tiempo, lo cual puede generar sobre todo en padres y cuidadores sentimientos de pena, pérdida y preocupación anticipada.(112)

El objetivo de la atención psicológica está dirigido a evaluar, diagnosticar y dar tratamiento al paciente con DM1, familiares y/o cuidadores al inicio y durante la evolución de la enfermedad. La intervención psicológica permitirá desarrollar habilidades emocionales, cognitivas y conductuales para afrontar el estrés y dificultades asociadas al diagnóstico y control adecuado de la DM1.

El abordaje y cuidado del paciente con DM1 se propone realizarlo desde un enfoque sistémico de la salud, el cual considera al paciente según los siguientes componentes:

- En relación con su cuerpo, en las diferentes etapas evolutivas.
- En relación con su familia y el significado de la enfermedad en el desarrollo de ésta.
- El vínculo con los profesionales y sistema de salud.
- Las relaciones sociales laborales y de comunidad.

En este contexto en el abordaje del paciente con DM1 debe existir la participación activa del entorno familiar, escolar, sanitario y social, quienes en un trabajo coordinado y en permanente comunicación irán evaluando las metas y avances en el tratamiento.(113)

a) Factores que influyen en el control y adaptación a la DM1

Debido a las demandas diarias de la enfermedad, algunos factores pueden incidir en el adecuado manejo y complicaciones, tales como:(113)

- Antecedentes psicopatológicos, trastornos del desarrollo, aprendizaje, conducta o emocionales.
- Conflictos escolares como maltrato psicológico, inadaptación, rechazo.
- Crisis inicial (aceptación o negación de la enfermedad)
- Las creencias y prejuicios sobre la enfermedad.
- Disfuncionalidad familiar.
- Nivel socioeconómico bajo, desempleo, discriminación.

b) Trastornos psicológicos frecuentes relacionados con DM1 y signos de alarma:

Desde el debut la familia puede vivir la situación como un duelo pudiendo atravesar las siguientes fases: negación, ira, negociación, depresión y finalmente aceptación.(114)

Por lo que la valoración que se realice en los diferentes niveles de atención deberá tomar en cuenta los signos de alarma de posibles alteraciones conductuales, emocionales y familiares que puedan dificultar el control y seguimiento adecuado de la enfermedad. Las características de los trastornos psicológicos más frecuentes en esta población son: trastornos de adaptación, de conducta, ansiedad, alteraciones en el estado de ánimo, trastornos de la conducta alimentaria como anorexia y bulimia.(89,115)

c) Métodos e Intervención psicológica.

Se recomienda individualizar la atención psicológica de acuerdo a la necesidad de cada paciente. Por lo cual la valoración psicológica inicial se la realizará tomando en cuenta la etapa de la enfermedad y las características de los pacientes como edad, personalidad, recursos propios, estructura y dinámica familiar y factores de riesgo. Se pueden utilizar como recursos técnicas cognitivas y de modificación conductual, psicoterapia de apoyo, psicoterapia familiar, psicoeducación.(116-118)

En el debut, el diagnóstico de la DM1 puede ser una etapa de crisis caracterizada por preocupaciones y temores por lo que se sugiere:(114)

- Ofrecer apoyo, facilitando la expresión de emociones, dudas y propiciando el desahogo.
- Dar información clara y concreta sobre la enfermedad.
- Desestructuración de ideas irracionales o de culpa que se tengan sobre la DM1.
- El paciente necesita el número de consultas psicológicas y seguimiento necesarios hasta adaptarse a la enfermedad

Los niños menores de cinco años pueden presentar ansiedad frente a la hospitalización de emergencia y a los procedimientos del tratamiento como inyecciones, exámenes, etc. En ellos se recomienda no amenazar o castigar cuando se aplique el tratamiento, explicar con lenguaje sencillo los pasos o actividades, hacerlos partícipes del tratamiento en tareas sencillas.(114)

A partir de los 7 años existe una mejor comprensión de las actividades relacionadas con la enfermedad, en este grupo se recomienda estimular la autonomía, permitiendo que el niño participe en actividades de menor a mayor complejidad, que la información sea concreta y clara, tratar de realizar y retomar las mismas actividades que el niño realizaba previo al debut, planificar y organizarse en situaciones excepcionales como vacaciones, cumpleaños, viajes, pijamadas, campamentos, etc., educar e implicar a familiares, como apoyo al cuidador.(114)

En los pacientes adolescentes con DM1 se podrían presentar dificultades en la adhesión al tratamiento, alteraciones emocionales y conductuales. En esta etapa se recomienda fomentar la comunicación con los padres, ofrecer estrategias de afrontamiento frente a situaciones o problemas con relación a la diabetes (estrategias de modelado, repuestas frente a preguntas o presión de pares), refuerzos de conductas deseadas, educación a compañeros y amigos, enseñarles a buscar soluciones frente a los conflictos, llegar a acuerdos sobre responsabilidades y consecuencias de sus actos, hacerles partícipes de las decisiones que se toman.(114)

En pacientes adultos se pueden presentar dificultades en el manejo de la DM1 caracterizadas por signos de agotamiento, alteraciones emocionales o conductuales, falta de cuidado en su salud, alimentación y conflictos familiares. Se recomienda que en la atención psicológica se realicen intervenciones psicoeducativas dirigidas al paciente, familiares y pareja, para potenciar habilidades de auto monitoreo, autocuidado y estrategias de afrontamiento hacia el estrés, se recomienda además ayudar a establecer redes significativas de apoyo para el paciente, identificar y manejar conductas de riesgo como consumo perjudicial de sustancias, prevención de enfermedades de transmisión sexual, síndrome de *burnout*, etc., e intervenciones dirigidas al tratamiento de estados de ánimo negativo, depresión y manejo de ansiedad.(119)

Para un enfoque interdisciplinario es indispensable atender al paciente con DM1 y a su familia, por lo que es recomendable que la intervención psicológica se organice de manera permanente, con el respectivo seguimiento, de acuerdo a las necesidades de cada etapa de la enfermedad y que el profesional tenga conocimiento sobre las características del paciente con DM1.

11.10 Ejercicio prescrito y su impacto en la DM1

a) Consideraciones generales

Los objetivos terapéuticos del paciente deben considerarse siempre de manera conjunta con el equipo multidisciplinario, ajustando el tratamiento terapéutico de acuerdo a la intensidad del ejercicio, mas no de la actividad física.(120)

Las recomendaciones para niños y adultos en términos de actividad física son similares, no así para el ejercicio prescrito, este último debe ser manejado por un médico especialista en medicina del deporte con experiencia en la materia.(121)

La prescripción de ejercicio y planificación de estrategias terapéuticas debe realizarse con monitoreo de glucosa antes, durante y después del ejercicio con el objetivo de mantener niveles de glucemia estables, evaluar la evolución del paciente y en conjunto con el equipo multidisciplinario realizar ajustes de fármacos y dieta.(122)

El tipo de ejercicio a ser prescrito dependerá de los objetivos terapéuticos y de las limitaciones físicas de cada uno de los pacientes.(122)

La población joven experimenta muchos beneficios de salud como resultado de la actividad física y el ejercicio prescrito, así un metaanálisis de 10 ensayos clínicos en jóvenes de 18 años de edad con DM1, encontró mejoras significativas en la HbA1c.(22)

b) Actividad física y DM1

Los jóvenes y adultos que padecen DM1 pueden beneficiarse de la actividad física, y esta debe ser realizada siguiendo las siguientes recomendaciones:(123)

- Todas las actividades físicas y los ejercicios deben ser instaurados a manera de juego, a preferencia de los niños.
- Las respuestas a la glucosa en sangre, de acuerdo al nivel de ejercicio y/o actividad física, es altamente variable, basado en el tipo de actividad/tiempo por lo que requieren diferentes ajustes en sus dosis de insulina.
- El equilibrio de la glucemia durante y después de la actividad física dependen del consumo adicional de carbohidratos y/o las reducciones de insulina.
- El automonitoreo continuo de glucosa durante la actividad física se debe usar para detectar cuadros de hipoglucemia.

c) Tipos de ejercicio

La mayoría de las actividades y juegos deportivos son una combinación de acciones aeróbicas y anaeróbicas las cuales son beneficiosas para la salud en el niño en crecimiento con DM1.(24)

En general, el ejercicio aeróbico disminuye la glucosa en la sangre, el ejercicio anaeróbico aumenta la glucosa en la sangre y las actividades mixtas se asocian con la estabilidad de la glucosa. Las respuestas individuales dependen de varios factores adicionales, que incluyen la duración e intensidad de la actividad, las concentraciones iniciales de glucosa en la sangre, el estado físico individual, las concentraciones hormonales en la circulación, y el estado nutricional del individuo.(123)

Los ejercicios interválicos de alta intensidad, protegen contra la hipoglucemia después del ejercicio, frente a ejercicios aeróbicos y anaeróbicos continuos.(25,124)

d) Concentraciones de glucosa en sangre y objetivos antes del comienzo del ejercicio

Según el consenso del manejo de ejercicio en DM1, el rango de glucosa razonable para el inicio de ejercicio aeróbico de hasta una hora es 126-180 mg/dl.(123) La realización de ejercicio con concentraciones de glucosa altas puede conllevar a la cetosis y empeorar la hiperglucemia.(123)

El ejercicio anaeróbico e interválico de alta intensidad puede iniciarse con concentraciones de glucosa entre 90-126 mg/dl ya que las concentraciones de glucosa tienden a permanecer relativamente estables y caen en menor medida que con ejercicios aeróbicos continuos.(123)

00100-2020

En caso de glucemia menor a 90 mg/dl ingerir 10-20g de carbohidratos antes de comenzar el ejercicio, monitorear glucosa capilar 15 minutos después de la ingesta de carbohidratos.(123)

e) Recomendaciones en escuelas

La participación en ejercicios vigorosos durante las clases de educación física y otras partes activas del día escolar (por ejemplo, recreo, almuerzo, actividades después de la escuela) puede estar asociada con alteraciones en las concentraciones de glucosa en la sangre por lo que los estudiantes pueden participar completamente en clases de educación física y deportes en equipo siempre que exista una valoración previa por un médico especialista en medicina del deporte.(123)

En las clases de educación física, los pasos para prevenir la hipoglucemia inducida por el ejercicio incluyen la medición de la glucemia antes del ejercicio, si es >150 mg/dl no se requiere carbohidratos adicionales, al menos inicialmente.(123)

Las acciones para el instructor o entrenador de educación física incluyen:(123)

- Fomentar el ejercicio y la participación en actividades físicas/deportes para todos los estudiantes con DM1.
- Asegurarse de que el equipo de monitoreo de glucosa esté disponible en todos los sitios de actividad y alentar al estudiante a mantener los suministros personales fácilmente accesibles (por ejemplo, kit) durante todas las actividades físicas, prácticas y juegos.
- Permitir siempre que el estudiante compruebe los niveles de glucosa y/o cetonas, antes, durante o después de la actividad física/deporte.
- Comprender y ser consciente de que la hipoglucemia puede ocurrir durante y después de la actividad física y que un cambio en el comportamiento del estudiante podría ser un síntoma de cambios en la glucemia.
- Estar preparado para reconocer los signos y síntomas de hipoglucemia e hiperglucemia, y para responder adecuadamente a estos.
- Se puede realizar ejercicio aeróbico moderado cuando se produce hiperglucemia, siempre que los niveles de cetonas en la sangre no sean elevados.
- Comunicación regular con la enfermera de la escuela y/o personal capacitado en diabetes con respecto a cualquier observación o inquietud sobre el estudiante antes, durante o después del ejercicio.

f) Contraindicaciones para prescribir ejercicio

Se debe considerar las siguientes contraindicaciones al momento de la prescripción del ejercicio:(125)

- Presencia de cetonas
- Hipoglucemia reciente ≤ 24 horas
- Hiperglucemia ≥ 250 mg/dl (excepto en ejercicios de moderada a alta intensidad)
- Consumo reciente de alcohol (48 horas antes)

- Retinopatía diabética proliferativa (ejercicio anaeróbico)
- Neuropatía autonómica y periférica
- Retinopatía diabética no proliferativa
- Nefropatía estadios 4 y 5

11.11 Complicaciones agudas en pacientes con DM1

Las complicaciones agudas pueden clasificarse en hipoglucemia e hiperglucemias (cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar) el diagnóstico y manejo es similar en niños y adultos con algunas consideraciones que se aclaran en cada sección.

11.11.1 Hipoglucemia

Corresponde, en pacientes con diabetes, a una glucosa venosa o capilar menor de 70 mg/dl con o sin síntomas.(126)

Las manifestaciones clínicas, de presentarse, son:(126)

- Síntomas neurogénicos o autonómicos: palpitaciones, palidez, temblor y síntomas colinérgicos mediados por acetilcolina, sudoración y parestesias. (Estos síntomas son los más frecuentemente detectados por los pacientes)
- Síntomas neuroglucopénicos: trastornos de conducta, cefalea, confusión, convulsiones, pérdida de consciencia.
- inespecíficos: irritabilidad, terrores nocturnos, llanto (generalmente presente en niños y no en adultos).

Es útil clasificar a la hipoglucemia en(89):

- **Hipoglucemia leve:** están presentes los síntomas autonómicos. La persona es capaz de corregirla por sí mismo.
- **Hipoglucemia moderada:** están presentes los síntomas neuroglucopénicos. La persona puede ser capaz de corregirla por sí mismo.
- **Grave/severa:** es necesaria la asistencia de otra persona puede haber pérdida de la conciencia.

a) Causas de hipoglucemia:(127)

- La insulina, aun siendo administrada adecuadamente, es el evento adverso más frecuente.
- Errores en la administración de insulina uso de mayores dosis, sitio de administración, profundidad o mala técnica.
- Insuficiente ingesta de carbohidratos en las comidas.
- Omitir comidas o intervalos prolongados entre comidas.
- Bañarse o ducharse con agua muy caliente poco después de haberse colocado la insulina.

[Handwritten signatures and initials in blue ink]

- Ejercicio no programado o incorrectamente prescrito

b) Tratamiento

- **Hipoglucemia leve:**(126) glucosa capilar menor de 70 mg/dl y puede ser tratada de forma ambulatoria.
 - Glucosa oral: 15 gramos de carbohidratos simples (azúcar, miel, bebidas con azúcar).
 - Esperar 15 min (30 min si es adulto) y monitorizar: si la glucemia es < 70 mg/dl repetir el tratamiento (dos veces máximo) hasta normalización de niveles de glucosa.
 - Si la glucemia es > 70 mg/dl suministrar una colación que incluya carbohidratos complejos (de 10 a 15gr).

Tabla 7. Alimentos que contienen 15 gramos de carbohidratos simples

1 cucharada (15 gr) de azúcar, miel o jarabe de maíz
3 Tabletas de glucosa de 5 gr o en gel.
4 onzas (1/2 taza) de jugo o bebida cola regular (no de dieta).

Elaboración propia.

- **Hipoglucemia moderada:** el paciente presenta alteración motora y confusión, puede ser tratado por el paciente si no hay deterioro neurológico o con personal entrenado.(126)
 - Glucosa oral 20-30 gr: si el paciente puede deglutir, se puede repetir hasta dos veces y tras la recuperación administrar una colación que incluya 15gr de carbohidratos de absorción lenta y proteínas.
 - Glucagón: en caso de estado neurológico comprometido, convulsiones o disminución del nivel de conciencia, que impide comer o beber, el cual se administra por vía subcutánea o intramuscular. Una vez inyectado el glucagón se debe esperar 10-15 minutos a que la persona se recupere. La dosis es de 0.1 mg /10 kg de peso corporal máx. 1 mg (1 ampolla).
 - En caso de no haber disponibilidad de glucagón, manejar de acuerdo a hipoglucemia severa.

Al recuperar el nivel de conciencia el paciente debe tomar una colación así como ponerse en contacto con el equipo médico, con el fin de determinar la causa, revisar el tratamiento y realizar ajustes en el mismo.

- **Hipoglucemia severa:** convulsiones, coma, paciente no responde.(126,128,129)

- a) **Glucagón SC/IM:** 0,5 mg en menores de 12 años, 1 mg en mayores de 12 años. Se puede considerar como segunda opción, por refractariedad de la hipoglucemia tratada inicialmente con dextrosa intravenosa, o ante la falta de esta solución. Considerar que su efecto en la recuperación de la hipoglucemia puede tardar hasta 15 minutos, y es menos efectivo en pacientes con desnutrición crónica (alcohólicos) o hepatopatías crónicas.(129,130)
- b) **Dextrosa:**
- En niños (2 ml/kg de dextrosa al 10%) en bolo seguido de infusión de dextrosa de mantenimiento.
 - En adultos una dosis inicial de 10 a 25 gr administrados en bolo, que se puede repetir cada 10 minutos hasta lograr la resolución de la sintomatología y niveles adecuados de glucemia, paralelamente se debe investigar la causa. Una vez superados los síntomas de hipoglucemia, se debe mantener la administración de dextrosa intravenosa o se debe cambiar al esquema oral, según la causa desencadenante y comorbilidades del paciente. Se puede emplear dextrosa en agua al 10% o al 50%, pero se prefiere la dextrosa al 10% por el menor grado de hiperglucemia que ocasiona y el menor riesgo de complicaciones vasculares locales.(131,132)

Tabla 8. Volumen que se debe administrar en adultos dependiendo de la concentración de dextrosa

Solución	Dosis	Volumen
Dextrosa 5%	10 gramos	200ml
Dextrosa 10%*	10 gramos	100 ml
Dextrosa 50%**	10 gramos	20 ml

Fuente: Joint British Diabetes Society. The Hospital Management of Hypoglycaemia in Adults with Diabetes Mellitus 2018.(129)*Administrar en conjunto con un bolo de solución salina para disminuir el riesgo de flebitis por la rápida infusión de dextrosa. **Considerar esta solución en pacientes con riesgo de sobrecarga hídrica (ancianos, cardiopatía, nefropatía, hepatopatía) por el menor volumen total que se administra, usar un acceso venoso central para esta solución. Elaboración propia

En el anexo 14 se describe el algoritmo de manejo de la hipoglucemia.

Asimismo, es importante que todos los pacientes sean adiestrados no solo en el reconocimiento de los síntomas sino también en las medidas que se deben tomar en cuenta cuando existan estas complicaciones, para su correcto tratamiento. Así como recordar la necesidad de llevar consigo carbohidratos simples y/o glucagón para el tratamiento de un episodio de hipoglucemia.

Todo paciente con DM1 debe tener su tarjeta de identificación con los datos personales, diagnóstico y el kit de tratamiento que incluya glucómetro, tiras reactivas, glucagón y carbohidratos simples y complejos.

11.11.2 Hiperglucemia

Corresponde cuando la glucemia es > 200 mg/dl en pacientes pediátricos y > 250 mg/dl en adultos, mantenida por más de 24 horas.(133)

Los factores desencadenantes se detallan a continuación.(133,134)

- Transgresión dietética.
- Infecciones: respiratorias, genitourinarias, gastrointestinales, dermatológicas, neurológicas.
- Omisión de dosis de insulina.
- Mala técnica de administración de la insulina.
- Insulina caducada o deteriorada
- Estrés psicológico (familiar, escolar, laboral), quirúrgico.
- Traumatismos.
- Menstruación.
- Medicamentos: esteroides, beta bloqueantes, diuréticos tiazídicos.

Las descompensaciones hiperglucémicas se clasifican en:(133,134)

- **Hiperglucemia sin cetosis:** hiperglucemia ($\text{pH} > 7,3$, bicarbonato > 15 mEq/L), sin cetonemia o cetonuria, y acompañada o no de glucosuria. Debe ser tratada de forma ambulatoria con una adecuada educación diabetológica. (según indicación de endocrinólogo o diabetólogo)
- **Hiperglucemia con cetosis:** La hiperglucemia es marcada (> 250 mg/dl) y persistente (mayor a 24 horas) con acidosis ($\text{pH} < 7,3$, bicarbonato > 15 mEq/L), cetonemia y/o cetonuria. El paciente debe ser mantenido en observación mínimo por 6 horas.

En el anexo 15 se describe el algoritmo de manejo de hiperglucemias.

11.11.3 Cetoacidosis diabética (CAD)

De inicio agudo con evolución de horas a días. Constituye una emergencia médica y puede aparecer tanto en el debut de la DM1 como en pacientes diagnosticados con mala adherencia al tratamiento, dosis insuficientes de insulina y con enfermedades infecciosas, siendo las del tracto respiratorio y urinario los desencadenantes más frecuentes.(134)

a) Manifestaciones clínicas y examen físico

Fatiga, poliuria, polidipsia, pérdida de peso (por la hiperglucemia mantenida), hiperventilación (respiración de Kussmaul), taquicardia, náuseas, vómito, hipotensión, alteraciones visuales, somnolencia, hipotermia, hiporreflexia y deterioro del estado de conciencia, llegando a la letargia y estupor (según la severidad de la acidosis). Además signos variables de deshidratación, que generalmente son moderados a severos.(134)

b) Laboratorio

Los exámenes de laboratorio son los siguientes:(134)

- Hiperglucemia > 200 mg/dl en pacientes pediátricos y > 250 mg/dl en adultos;
- Acidosis metabólica, pH < 7,3 (venoso o arterial) y
- Bicarbonato < 15 mEq/l
- Cetonemia > 3 mmol/L o cetonuria +++

c) Clasificación y criterios diagnósticos según la severidad de la de la CAD

Se deben hacer consideraciones especiales en el caso de pacientes pediátricos y adultos, puesto que los valores de laboratorio son distintos y es necesario puntualizar cada caso.

• Paciente pediátrico

Hiperglucemia >200 mg/dl, PH venoso < 7,3, bicarbonato < 15 mEq/L, cetonemia o cetonuria.

Tabla 9. Clasificación y criterios diagnósticos según la severidad de la CAD en pacientes pediátricos

Parámetro	PH	Bicarbonato
Leve	< 7,3	< 15mEq/L
Moderada	< 7,2	< 10mEq/L
Severa	< 7,1	< 5mEq/L

Fuente: ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state.(108)

Tabla 10. Clasificación y criterios diagnósticos según la severidad de la CAD en adultos

Parámetro	CAD leve	CAD moderada	CAD severa
Glucemia	mayor a 250 mg/Dl		
Cetonemia/Cetonuria	Presentes		
PH	7,25 a 7,3	7,0 a 7,24	< a 7,0
Bicarbonato	> 15 mEq/L	10 a 15 mEq/L	<5 mEq/L
*Anión GAP	10 a 12	mayor a 12	mayor a 12
Nivel de conciencia	Alerta/Orientado	Somnoliento	Estuporoso/coma

*Fórmula de Anión GAP: sodio sérico - (cloro sérico + bicarbonato sérico) Fuente: Fayfman, M. et al. Management of Hyperglycemic Crises: Diabetic Ketoacidosis and Hyperglycemic Hyperosmolar State.2017.(134)Conwell B. et al. Current Diagnosis and Treatment of Hyperglycemic Emergencies.2014.(135)Elaboración propia

00100-2020

d) Consideraciones importantes

El diagnóstico y seguimiento del desequilibrio ácido-base se debe realizar mediante gasometría venosa.(136)

El 10% de todas las CAD pueden presentarse como euglucémicas, especialmente en casos de embarazo, ayuno prolongado, alcoholismo, tratamiento parcial con insulina.(134,136)

La cetonuria mediante reacción de nitroprusiato solo estima de manera semicuantitativa los niveles de acetona o aceto-acetato, pero no detecta la presencia de B-hidroxibutirato (que es el principal producto de la cetosis), por lo que para el diagnóstico de CAD se prefiere la medición directa de este cuerpo cetónico en sangre.(134)

La CAD puede acompañarse de leucocitosis no relacionada a infección, que puede atribuirse al estrés fisiológico, deshidratación y demarginación de leucocitos.(134)

11.11.4 Estado hiperglucémico hiperosmolar (EHH)

a) Manifestaciones clínicas y examen físico

De inicio insidioso con evolución de días a semanas. Las manifestaciones clínicas son similares a la CAD, con dos diferencias importantes: las manifestaciones gastrointestinales son raras y el deterioro neurológico es más frecuente y profundo. El examen físico también es similar a la CAD, con dos diferencias importantes: mayor grado de deshidratación y ausencia de la respiración de Kussmaul (salvo que coexista un estado de acidosis).(134)

b) Laboratorio

Presenta la triada clásica de hiperglucemia, osmolaridad plasmática efectiva aumentada, y ausencia de acidosis metabólica.(134)

Tabla 11. Criterios diagnósticos del EHH

Parámetro	Valores
Glucemia	Mayor a 600 mg/dl
Osmolaridad	Mayor a 320 mosm/kg
PH	Mayor a 7.30
Bicarbonato	Mayor a 15 meq/L
Cetonemia/cetonuria	Negativo o mínima cantidad
Nivel de conciencia	Estuporoso/coma

*En pacientes pediátricos el 50% presentan convulsiones *Fórmula de Osmolaridad: $2(\text{sodio sérico}) + (\text{glucosa}/18) + (\text{BUN}/2.8)$. Fuente: Fayman, M. et al. Management of Hyperglycemic Crises: Diabetic Ketoacidosis and Hyperglycemic Hyperosmolar State.2017.(134). Corwell B, et al. Current Diagnosis and Treatment of Hyperglycemic Emergencies.2014.(135)

c) Consideraciones importantes

El EHH puede coexistir con cierto grado de acidosis, causado por cetosis de ayuno y/o estrés (pero en menor grado que la CAD), y/o por la elevación de lactato según la severidad de la deshidratación.(134)

El nivel del sodio sérico inicial puede estar reducido por efecto de la hiperglucemia, por lo que la presencia de una hipernatremia inicial indica un profundo grado de deshidratación. Por tal motivo, el valor real debe ser calculado según la regla establecida (aumentar 2-4 mEq/L al valor de sodio sérico medido, por cada 100 mg de elevación de la glucemia).(135)

Tener en cuenta al momento de iniciar el tratamiento, el nivel de potasio sérico inicial, ya que puede estar falsamente elevado a causa de deficiencia de insulina y de la acidosis, pero además en la CAD hay tendencia a depleción corporal del potasio con riesgo de hipokalemia.(137)

11.11.5 Tratamiento de las descompensaciones agudas hiperglucémicas (CAD y EHH)

Está orientado tanto a corregir los trastornos fisiopatológicos existentes (deshidratación, hiperglucemia, hiperosmolaridad, cetosis, desequilibrio electrolítico y ácido-base), así como a tratar la causa desencadenante.(134)

a) Medidas generales

Valorar y asegurar la vía aérea y ventilación, colocar dos vías periféricas grandes y monitorizar permanentemente los signos vitales, considerando que el tiempo esperado de resolución del cuadro es de 10 a 18 horas en la CAD y de 9 a 11 horas en el EHH.(134)

La CAD leve y moderada pueden ser tratadas en áreas no críticas que cuenten con monitoreo general de signos vitales, estado hídrico (volemia, gasto urinario, sobrecarga de líquidos, etc.), fluidoterapia y dosis de insulina, mientras que la CAD severa y EHH deben ser tratados en áreas críticas (emergencias o terapia intensiva).(134)

El monitoreo del tratamiento debe incluir lo siguiente:(134)

- Evaluación continua de parámetros clínicos (signos vitales, diuresis horaria) y ecográficos (vena cava inferior, función cardíaca, congestión pulmonar, etc.). También se deberá contar con un registro horario de ingesta, excreta y balance hídrico.
- Control de glucemia cada hora con muestra capilar y cada día con muestra venosa.
- Control de electrolitos y pH (gasometría venosa), cada 4 a 6 horas en la etapa inicial, y luego se ajustará de acuerdo a la respuesta al tratamiento

b) Fluidoterapia

Hay que señalar que la fluidoterapia presenta diferencia y consideraciones especiales en pacientes pediátricos, por lo que se aborda de manera separada este parámetro.

Se requieren dos vías venosas periféricas grandes, y considerar un acceso venoso central para mantener un mejor control de la volemia. Una vez corregida la deshidratación, el uso de estos accesos deberá ser diferenciado para cada infusión por separado (solución salina, dextrosa, insulino-terapia). (134)

El primer acceso será destinado para la solución salina isotónica 0,9%. Sin embargo, en pacientes con hipernatremia inicial o cuando la hiperosmolaridad persista a pesar de la fluidoterapia inicial, se puede emplear una solución salina hipotónica 0,45%. (134,138)

El otro acceso será para aporte calórico y evitar la hipoglucemia, con dextrosa al 5% o 10% en agua (o en solución salina), una vez superada la deshidratación y alcanzadas las metas de glucemia. En ningún caso se deberá utilizar solución de lactato ringer. (134,138)

- Paciente pediátrico

En el paciente con shock se debe iniciar con solución salina 0,9% IV a dosis de 10ml-20 ml/kg (no más) en una a dos horas. (108,139,140)

Se debe calcular la rehidratación del paciente para las primeras 48 horas, tomando en cuenta los líquidos de mantenimiento y la reposición del déficit 5-10 % a no más de 3000 ml/m²SC/día, o de acuerdo a la fórmula Holliday-Segar. (108)

Tabla 12. Pérdida de líquidos y electrolitos en la cetoacidosis diabética y requerimientos de mantenimiento en pediatría

Pérdidas promedio por kg			Requerimientos 24h
Agua	70ml (30-100)	≤10 kg	100ml/ kg / 24h
		11-20 kg	1000ml +50 ml/kg/24h por cada kg de 11-20
		>20 kg	1500ml +20ml/kg/24h por cada kg > 20
Sodio	6 mEq/L /kg (5-13)		2-4 mEq/L /100ml
Potasio	5 mEq/L /kg (3-6)		2-3 mEq/L /100ml
Cloro	4 mEq/L /kg (3-9)		2-3 mEq/L /100ml
Fosfato	(0,5-2,5) /kg mEq/L		1-2 mEq/L /100ml

Fuente: Wolfsdorf, J. et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state. 2018. (108)

Las primeras 4 a 6 horas de hidratación se recomienda realizarla con solución salina al 0,9%, posterior a esto iniciar con aporte de dextrosa en agua cuando el paciente presente glucemia 250- 300mg/dl o si el descenso de glucemia es mayor de 100mg/dl/hora. Se

debe considerar el aumento de aporte de glucosa con dextrosa al 7,5% -10% o al 12,5% si hay descenso de glucosa a menos de 200 mg/dl con persistencia de la cetosis.(108)

- **Paciente adulto**

Infusión inicial de 500 a 1000 ml/h IV de solución salina 0,9% en las primeras 2 a 4 horas (o hasta que la depleción hídrica severa se haya corregido), vigilando signos de sobrecarga hídrica. Esta dosis no es recomendable en ancianos o pacientes con comorbilidades crónicas (cardiopatía, nefropatía, neumopatía y hepatopatía) por el riesgo de sobrehidratación.(134)

Como dosis de mantenimiento, 250 ml/h IV de solución salina 0,9% hasta cuando los niveles de glucemia sean <250 mg/dl (para EHH) o 200 mg/dl (para CAD). En este punto se debe valorar la adición de aporte calórico con dextrosa al 5% o 10% en agua (o solución salina) para evitar la hipoglucemia.(133,134)

- c) **Insulinoterapia**

Su administración solo se inicia luego de la primera hora de fluidoterapia inicial y si el nivel sérico de potasio es > 3,5 mEq/L.(133,134)

Se usa insulina cristalina por vía intravenosa en bomba de infusión continua, cuyo objetivo es corregir la cetosis y no la hiperglucemia. Sin embargo, se debe vigilar que el descenso de la glucemia no sea mayor a 100 mg/dl por hora, o mayor al 10% de la glucemia inicial por hora.(136)

Como segunda opción se puede utilizar la vía subcutánea con dosis horarias, pero solo en CAD leve a moderada, o en caso de no ser posible vía endovenosa.(133,134)

La insulinoterapia debe mantenerse hasta que haya revertido la cetosis (cetonemia y/o acidosis metabólica con anión GAP elevado) en la CAD, y la hiperosmolaridad en el EHH. La hiperglucemia no define la indicación de insulinoterapia ni su duración.(134)

- **Paciente pediátrico**

Se utiliza infusión continua intravenosa de insulina cristalina o regular; se inicia con dosis de 0,05–0,1UI/kg/h (preparar 50 UI en 50ml de solución salina 0,9% esto equivale a 1 UI =1mL o con el peso del paciente (ejemplo un paciente de 13 kilos de peso, se prepara con solución fisiológica 100ml + 13 UI insulina regular, si pasa a 10ml/hora (1,3 UI /hora = 0,1 UI/Kg/hora).(108,140)

En paciente con CAD leve donde no sea posible administrar insulina IV en infusión continua, se debe administrar análogos de insulina de acción ultrarrápida cada 1-2 horas, por vía SC o IM, (nunca intravenosa), a una dosis inicial 0,3 UI/kg, seguida de una dosis cada hora de 0,1 UI/kg, o cada 2 horas a 0,15–0,20 UI/kg.(108)

El descenso esperado de la glucemia es del 10% hora, si este no se produce se duplicará la dosis a 0,2 UI/kg/hora hasta lograrlo, pero si la glucemia desciende rápidamente (más 20% horario), se mantendrá la dosis de insulina horaria a 0,05UI/Kg/hora. Se continúa con

[Handwritten signatures and initials in blue ink]

dosificación horaria de 0,1 – 0,05 UI/kg hasta alcanzar las condiciones clínicas y de laboratorio para pasar a control cada 4 horas.(108)

- **Paciente adulto**

La preparación de la bomba de infusión se hará con 100 UI de insulina cristalina (1 ml) + 99ml de solución salina 0,9% para obtener una equivalencia de 1ml = 1 UI.(133,134)

La infusión inicial debe ser calculada a 0,1 UI/kg/h con ajuste de la dosis horaria según la glucemia hasta que esta llegue a 250 mg/dl (EHH) o 200 mg/dl (CAD), y luego reducir la dosis a 0,05 UI/kg/h para mantener una glucemia entre 150 a 200 mg/dl.(133,134)

En la tabla 13 se describe otra pauta de dosis horarias de insulina recomendada para el manejo, según la glucemia en pacientes adultos.

- **Insulina subcutánea (segunda opción para CAD leve o moderada)**

El cálculo se realiza a 0,2 U/kg cada dos horas, con insulina análoga ultrarrápida* hasta que la glucemia llegue a 250 mg/dl (EHH) o 200 mg/dl (CAD), y luego reducirla dosis a 0,1 U/kg cada dos horas para mantener una glucemia entre 150 a 200 mg/dl.(134)

Tabla 13. Pautas de insulina IV

Glucemia	UI/hora	
	Pauta 1*	Pauta 2*
<70	Algoritmo de manejo de hipoglucemia	Algoritmo de manejo de hipoglucemia
70-139	1	1
140-179	1	1
180-209	2	2
210-239	3	4
240-269	3	5
270-299	4	6
300-329	4	7
330-359	6	8
≥360	6	10

* Pauta 1 pacientes hemodinámicamente inestables, pauta 2 pacientes con tratamiento conjunto con corticoides. Adaptado de: de la Cal Ramírez, M et al. Manejo y Control de la Glucemia de Pacientes Adultos en los Servicios de Urgencias 2015.(141)

- **Transición de insulina IV a SC:**

Los criterios de resolución de CAD y EHH es glucosa menor a 200 y dos o mas de los siguientes criterios(52):

- Bicarbonato mayor o igual a 15
- pH mayor a 7.3
- anion GAP menor o igual a 12.

Osmolaridad normal (para EHH)

Cuando se pasa de la infusión IV a insulina SC, se debe administrar el esquema de insulina SC simultáneamente a la infusión IV, durante dos horas y luego suspender la infusión IV para continuar solo con el esquema SC, según las dosis calculadas para el paciente en las últimas 24 horas.(134) Es ideal empezar en horario preprandial y así evitar la hiperglucemia de rebote.(108)

Con la dosis diaria total, se toma el 50% para la insulina basal (análogo ultralento o NPH en dos dosis) y el otro 50% para la insulina prandial (análogos ultrarapidos o insulina rápida).(52)

- **Inicio de vía oral**

La tolerancia oral se debe iniciar cuando se observe mejoría clínica, y no haya manifestaciones gastrointestinales, a pesar de continuar con acidosis y cetosis leve (aún puede estar presente). Al tolerar líquidos por vía oral, estos deben restarse de los requerimientos diarios de líquidos totales.(108,139)

d) Reposición de potasio

Se administra cuando el nivel sérico inicial de potasio es <5 mEq/L, luego de haber hidratado al paciente, con evidencia de diuresis, y en ausencia de insuficiencia renal.(134,139)

La dosis es de acuerdo al nivel sérico de potasio:(134,139)

- **3,5 a 5 mEq/L:** agregar 20 mEq/L de potasio por cada 1000 mL de solución salina administrada en la hidratación de mantenimiento.
- **$<3,5$ mEq/L:** administrar 40mEq/L por cada 1000 ml de solución salina administrada en la hidratación de mantenimiento. En este caso, se debe hacer la reposición de potasio antes de iniciar la infusión de insulina.

La meta terapéutica es mantener un valor sérico de potasio entre 4 y 5 mEq/L.(134)

Si no es posible tener valores séricos de potasio, se recomienda realizar electrocardiograma para detectar signos de hipokalemia (prolongación del intervalo PR, aplanamiento e inversión de la onda T, depresión del segmento ST, ondas U prominentes, y prolongación del intervalo QT), o hiperkalemia (ondas T altas, picudas y simétricas, y acortamiento del intervalo QT), hasta contar con los valores de potasio sérico para definir las dosis subsiguientes.(139)

e) Bicarbonato

No debe administrarse de rutina, solo cuando posterior a la fluidoterapia persiste una acidemia muy severa con pH menor a 6,9 y evidencia de compromiso de la contractilidad

miocárdica. Sin embargo su eficacia no está claramente demostrada, por lo que también se deben considerar los efectos adversos de su administración, tales como edema cerebral, hipokalemia, acidosis de rebote, hipoxia e hipernatremia.(108,133,134)

En pediatría la dosis recomendada es de 1-2 mEq/kg en una hora posterior a los bolos de expansión, en adultos es de 50 a 100 mEq/L diluido en 500 ml de solución salina y administrar en dos horas. Repetir cada dos horas hasta que el pH sea mayor a 6,9.(108,134)

f) Inicio de hidratación por vía oral y de insulina SC

La tolerancia oral se debe iniciar cuando se observe mejoría clínica, y no haya manifestaciones gastrointestinales, a pesar de continuar con acidosis y cetosis leve (aún puede estar presente). Al tolerar líquidos por vía oral, estos deben restarse de los requerimientos diarios de líquidos totales.(108,139)

Al verificar una buena tolerancia oral y resolver la cetoacidosis, se hace el cambio a la insulina SC. Es ideal empezar antes de la hora de la comida y así evitar la hiperglucemia de rebote. La primera dosis SC debe aplicarse 15 y 30 minutos (con análogo de insulina de acción rápida*) o de 1 y 2 horas (con insulina regular) antes de suspender la infusión de insulina.(108)

El anexo 16 describe el algoritmo de manejo de la CAD en el paciente pediátrico, y el anexo 17 el algoritmo de manejo de las descompensaciones agudas hiperglucémicas (CAD y EHH) en paciente adultos.

g) Complicaciones de CAD

La complicación más frecuente y grave es el edema cerebral, que se puede presentar cuando hay(108):

- Historia prolongada de mal control metabólico, hiperosmolaridad crónica.
- Acidemia moderada a grave (PH <7,2) o disminución marcada de PCO₂ (7,8mmHg).
- Síntomas tempranos de aumento de la presión endocraneana, cefalea y vómitos.
- Caída de la concentración del sodio sérico o fracaso en su aumento hacia el valor del sodio corregido, al disminuir la glucemia.
- Hipernatremia, sea por aporte innecesario de bicarbonato, sobrecarga de sodio o corrección rápida de la hiperglucemia.
- Aporte hídrico mayor a 4000 ml/m²/día.

Para el tratamiento del edema cerebral se recomienda reducir la administración de líquidos IV en un tercio, usar manitol, 0,5-1g / kg IV durante 10-15 minutos, y repetir la dosis si no hay respuesta inicial en 30 minutos a 2 horas. También se puede usar solución hipertónica (3%), en dosis de 2-5-5 ml / kg durante 10-15 minutos, como una alternativa al manitol, si no hay una respuesta favorable a este.(108,140,142)

00100-2020

Se debe elevar la cabecera de la cama a 30 grados, considerar la intubación en el paciente con datos de insuficiencia respiratoria severa. Después de iniciado el tratamiento se debe solicitar TAC de cráneo simple para descartar la necesidad de algún procedimiento quirúrgico de emergencia.(108)

11.12 Complicaciones crónicas en pacientes con DM1

Son el conjunto de manifestaciones clínicas debidas al mal control metabólico con hiperglucemia persistente en el paciente con DM1, la educación y el manejo adecuado ayudan a prevenir o demorar la aparición y progresión de complicaciones crónicas.(143)

Estas constituyen complicaciones microvasculares (retinopatía, nefropatía y neuropatía diabética), y macrovasculares.(143)

a) Complicaciones microvasculares

• Nefropatía diabética

Definida como proteinuria persistente $>500\text{mg}$ en 24 horas, o albuminuria $>300\text{mg}$ en 24 horas asociada a hipertensión arterial, con disminución de *clearance* de creatinina. El deterioro de la función renal, en estadio final puede llevar a diálisis que es una causa importante de morbilidad y mortalidad entre los pacientes con DM1.(143)

Debe realizarse tamizaje de albuminuria 24 horas desde los 11 años de edad o con 2 a 5 años de evolución de DM1, posteriormente se debe realizar anualmente con la orina de la primera mañana y establecer el índice albumina – creatinina (hombres 2,5 a 25 mg/mmol o 30 a 300 mg/g, mujeres 3,5 a 25 mg/mmol o 42 a 300 mg/g).(52,143) Al evidenciar albuminuria se debe referir al nefrólogo/nefrólogo pediatra.

• Retinopatía Diabética

El examen oftalmológico debe ser realizado al momento del diagnóstico, este incluye agudeza visual, biomicroscopía con lámpara de hendidura, presión intraocular, gonioscopía y examen de fondo de ojo mediante oftalmoscopia indirecta con revisión de vítreo, polo posterior y retina periférica.(144)

El diagnóstico de retinopatía diabética debe clasificar los dos ojos por separado estableciendo su categoría y gravedad, presencia/ausencia de Edema Macular Clínicamente Significativo (EMCS), ya que cada ojo puede tener características y consecuentemente riesgos de progresión.(144)

En los anexos 18 y 19 se describe la clasificación de la retinopatía diabética y del edema macular.

[Handwritten signatures and initials in the bottom right corner]

• Neuropatía diabética

Es una afección al sistema nervioso autónomo. Las manifestaciones clínicas son entumecimiento, parestesias y dolor; variaciones de la frecuencia cardíaca en reposo, respiración profunda, maniobras de valsalva, respuesta pupilar a la adaptación de la oscuridad a la luz.(145)

Se evalúa por medio de las siguientes pruebas clínicas:(143)

- Evaluación de fibras pequeñas: temperatura o prueba de Printpick
- Evaluación de fibras largas: percepción de la vibración y de monofilamento de 10gr, evaluación de los reflejos del tendón de rodilla y tobillo.

Se clasifican en focales, polineuropatía sensitivomotora y neuropatía autonómica.(143)

b) Complicaciones macrovasculares

Se deben identificar los factores de riesgo para enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ECVA), siendo la dislipidemia el principal factor de riesgo, por ello es importante realizar un correcto estadiaje y personalizar el riesgo global de los pacientes con DM1y las medidas a tomar. Se recomienda utilizar la calculadora UKPDS (estudio prospectivo de diabetes del Reino Unido por sus siglas en ingles), en pacientes con más de 15 años de diagnostico.(146)

Para cardiopatía isquémica y enfermedad cerebrovascular el tamizaje se enfoca en la búsqueda y tratamiento de dislipemias, a través del análisis de laboratorio desde los dos años de edad en pacientes con diagnóstico temprano, o a la edad de diagnóstico de esta patología tomando en cuenta los valores de referencia del perfil lipídico en las distintas edades.(143)

Para adultos con DM1 y sin otro factor de riesgo se debe realizar control de perfil lipídico cada año.(143)

Tabla 14. Valores de referencia del perfil lipídico por edades

Parámetro	Aceptable mg/dl	Límite mg/dl	Elevado mg/dl
Triglicéridos	<75	75-99	≥100
0-9 años	<90	90-129	≥130
10-19 años	<170	170-199	≥200
Adultos	<150	170-199	≥200
LDL	<110	110-129	≥130
HDL	>45	40-45	<40

Tomado de: Sociedad Argentina de Pediatría. Consenso sobre manejo de las dislipidemias en pediatría.2015.(147)

Al presentar alteración en valores del perfil lipídico como conducta de primera línea se debe instaurar modificaciones de hábitos dietéticos; el tratamiento farmacológico para dislipemias se inicia a partir de los 11 años de edad.(147)

- **Manejo de la dislipemia**

La prevención primaria y secundaria de eventos cardiovasculares mayores en adultos se realiza por medio de estatinas, sin embargo en pacientes menores a 10 años y sin factores de riesgo está contraindicado el uso de este fármaco así también durante el embarazo.(52,143)

- **Hipertensión arterial**

Si se encuentran valores alterados de tensión arterial, se debe repetir la medición por tres oportunidades en diferentes días y postura tomando el pulso, ya que se debe descartar hipertensión ortostática.(52) Se confirma el diagnóstico de hipertensión arterial mediante la realización de MAPA, se debe calcular el riesgo cardiovascular. Los valores de tensión arterial varían de acuerdo a la edad del paciente, por lo que se aborda de manera individualizada.(52,143)

El manejo inicial sin importar la edad del individuo es instaurar el cambio de estilos de vida saludables, dieta y ejercicio, reducción del consumo de sal, durante los primeros tres meses y si no se obtiene resultados adecuados se debe agregar tratamiento farmacológico en base a IECA y ARA II, y el cálculo de riesgo cardiovascular para establecer metas terapéuticas individualizadas.(52)

Tabla 15. Clasificación de la HTA

Edad	HTA
Menores a 13 años	Percentil ≥ 95 mmHg
≥ 13 años a 18 años	$\geq 130/80$ mmHg
Mayor a 18 años	Mayor a $140/90$ mmHg

Fuente: ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents(143). **Elaboración propia**

Tabla 16. Recomendaciones de cribado y factores de riesgo para complicaciones vasculares

	Inicio del cribado	Método	Factores de riesgo
Nefropatía	Desde los 11 años con 2 a 5 años de duración de diabetes	Relación de albumina/creatinina en orina de muestra aislada	Hiperglucemia HTA Anormalidades lipídicas Tabaco Litiasis renal Hematuria
Retinopatía	Desde los 11 años con 2 a 5 años de duración de diabetes	Oftalmoscopia indirecta o fotografía del fondo de ojo	Hiperglucemia HTA Anormalidades lipídicas IMC elevado
Neuropatía	Desde los 11 años o con 2 a 5 años de	Historia Examen físico	Hiperglucemia IMC elevado

	duración diabetes	de	Exámenes clínicos	Edad
				Duración DM1
				Genética
Enfermedad macrovascular	Desde los 11 años o con 2 a 5 años de duración de diabetes		Perfil lipídico (colesterol total, HDL, LDL, VLDL, triglicéridos) cada 2 años, control tensión arterial anualmente	Hiperglucemia HTA Anormalidades lipídicas Tabaco

Tomado de: Donaghue, K. et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents.(143)

11.13 Seguimiento

Para cada paciente se debe elaborar un plan de cuidados individualizado que debe ser revisado anualmente para corregirlo de acuerdo a las expectativas del paciente, familia y equipo multidisciplinario; con objetivos realistas, pero que permitan un control integral y sobre todo una vida lo más cercana a lo normal para el paciente y su entorno.

Se debe revisar en cada consulta:

- Educación en diabetes, incluyendo consejo nutricional
- Insulinoterapia: esquema y adecuado uso
- Auto monitoreo glucémico y manejo de hiper e hipo glucemias
- Prevención y/o tratamiento de complicaciones
- Problemas psicosociales

Tabla 17. Frecuencia de controles

Elementos	Inicio	Frecuencia	
		Niños	Adultos
HbA1c	Desde el diagnóstico	Cada 3 – 6 meses dependiendo del control glucémico	
Inspección de sitios de inyección	Desde el diagnóstico	Cada visita	
Medición de talla, peso y cálculo de IMC	Desde el diagnóstico	Cada visita, se debe usar las tablas correspondientes	Cada visita, excepto talla
Presión arterial	Desde el diagnóstico	Cada año	Cada visita
Perfil lipídico	6 -11 años	Cada año	Cada año
Fondo de ojo	11 años con 2 a 5 años de duración de diabetes	Cada año	Cada año
Nefropatía	11 años con 2 a 5 años de duración de diabetes	Cada año	Cada año

Elaboración propia.

11.14 Transición de la adolescencia a la adultez en el paciente con DM1

Ocurre de forma brusca, a diferentes edades (15 a 25 años); caracterizado por cambios específicos tanto psicosociales como fisiológicos con incremento del riesgo de aparición de complicaciones agudas y progresión de las complicaciones crónicas.(148,149)

La transferencia del centro pediátrico al de adultos promueve la independencia, pero también genera ansiedad y discontinuidad en sus controles médicos.(150-152) Debe ser un proceso planificado y negociado entre el paciente, la familia y los equipos asistenciales pediátricos y de adultos que permita minimizar su impacto negativo. Este proceso es educativo y terapéutico, no exclusivamente administrativo.(148,150,152)

Se debe enfatizar sobre temas de contracepción, enfermedades de transmisión sexual, hábitos tóxicos (alcohol, drogas, tabaco) y sobre la necesidad de un control metabólico óptimo antes de la concepción.(55,148,150)

Se proponen tres fases para la transición:(55,148,150)

- Fase de preparación (12 a 13 años): se debe involucrar al paciente progresivamente en el manejo de su enfermedad e informar el futuro cambio a los especialistas de adultos.
- Fase de transición (15 a 18 años): el paciente debe ser presentado al especialista de adultos con un informe médico, para comenzar a ser atendido y controlado posteriormente.
- Fase de evaluación: durante el primer año del seguimiento a cargo del servicio de adultos, de ser posible esta evaluación debe darse en conjunto con el servicio de pediatría.

11.15 Consideraciones especiales en el paciente con DM1

11.15.1 DM1 y embarazo

En la mujer con DM1 durante el embarazo se ve afectada la utilización de la insulina, es así que, en la primera etapa del embarazo, disminuye el requerimiento de alrededor del 12% entre la semana 10 a 17 y a partir de esta semana se incrementa hasta un 50%.(153)

En la mujer con DM1 durante el embarazo se ve afectada la utilización de la insulina, es así que, disminuye el requerimiento en el primer trimestre, aumentando en el segundo y duplicándose en el tercero.(153) En el parto, con el desprendimiento de la placenta, la resistencia insulínica disminuye.(52)

El embarazo debe ser guiado por un equipo multidisciplinario incluyendo a un ginecólogo.),

a) Manejo preconcepción

En toda mujer con DM1 el embarazo debe ser controlado y planificado. Se debe suspender estatinas, inhibidores de angiotensina (IECA) o bloqueadores de angiotensina (ARA II) al menos seis meses antes, los fármacos que pueden ser utilizados son metildopa, labetalol, nifedipino; si se está usando insulina glargina, se sugiere cambiar a NPH.(52,153)

El control óptimo de glucemias preconcepción evitará abortos espontáneos, muerte fetal intrauterina, malformaciones congénitas, preeclampsia, partos prematuros y muerte perinatal.(154,155) A mayor tiempo de enfermedad, más riesgo de desarrollar retinopatía diabética, y en el embarazo puede presentarse mayor progresión. El examen oftalmológico es importante, en el caso de diagnóstico de retinopatía diabética debería ser tratado previo a la concepción y durante el embarazo.(154)

La presencia de nefropatía diabética está relacionada a hipertensión arterial, preeclampsia, retardo de crecimiento intrauterino (RCIU) y a la progresión a enfermedad renal crónica.(154)

b) Contraindicación de embarazo en pacientes con DM1

Se recomienda la contraindicación del embarazo en hipertensión arterial severa, retinopatía proliferativa, cardiopatía isquémica, nefropatía severa o neuropatía autonómica severa.(156-159)

Tabla 18. Metas de control metabólico en embarazo etapa de preconcepción en paciente con DM1.

Control óptimo de glucemia Examen oftalmológico	- HbA1c < 7% sin hipoglucemias - Glucemias en ayunas 80-110 mg/dl - 2h post prandial < 120 mg/dl - Determinar si el estudio de fondo de ojo es normal o tiene algún grado de retinopatía diabética que debe ser tratada antes del embarazo.
Examen nefrológico	- Presión arterial < 130/80 mmHg - Creatinina < 1,4mg/dl - Proteinuria < 1 g/día
Evaluación tiroidea	- TSH y T4L
Tabaco o algún otro tóxico	- Suspender
Examen ginecológico y marcadores virales	- Pap-test, cultivo de secreción vaginal, marcadores virales (TORCHS) Hepatitis B.
Nutrición	- Optimizar conteo de carbohidratos

Fuente: Lopez S. 2016, Murphy 2018, Feldman 2016, American Diabetes Association 2019, Vargas 2010, Ministerio de salud 2014.(52,153,154,156,160,161)

c) Manejo de la embarazada con DM1

La HbA1c carece de valor como objetivo de control glucémico, ya que puede estar disminuida por el incremento de la eritropoyesis y la vida corta del glóbulo rojo; se hace indispensable los controles capilares frecuentes y el monitoreo continuo de glucemias como herramientas para evaluar el seguimiento del embarazo.(158,160,162)

d) Nutrición

Es importante la educación y reforzamiento en el conteo de carbohidratos y asociar una colación pequeña a la hora de dormir para prevenir los eventos de hipoglucemia. El nutriólogo debe evaluar a la mujer y categorizarle si es normo peso, sobrepeso u obesa en relación a su peso ideal y calcular sus requerimientos calóricos diarios.(153,156)

En cuanto al peso ideal y ganancia para la talla según las tablas de la OMS (igual a una embarazada sin DM1)(156,161):

- Normopeso (30 a 35kcal/kg/día)
- Sobrepeso (30kcal/kg/día)
- Obesidad (24kcal/kg/día)

En cuanto a los endulzantes artificiales durante el embarazo, se sugiere su uso con moderación, están permitidos aspartame, acesulfamo de potasio, esteviosidos. La sacarina y sucralosa no han demostrado efectos nocivos en humanos, sin embargo, ya que se eliminan más lentamente del feto que del adulto se aconseja no usarlas, no se recomienda el uso de fructosamina o derivados por el riesgo de incremento en triglicéridos.(161)

Tabla 19. Control durante el embarazo

Control óptimo de glucemia	- Hba1c <7% sin hipoglucemias - Monitoreo de glucemias al menos cuatro veces al día - Glucemia en ayunas < 95mg/dl - Glucemia una hora postprandial menor a 140mg/dl
Examen oftalmológico	- Estudio de fondo de ojo en el primer trimestre. - Seguimiento por especialista si existe algún grado de retinopatía
Examen nefrológico	- Suspender IECA, ARA II, estatinas - Presión arterial optima sistólica 110 - 129, diastólica 65 - 79 mmHg. - Medir creatinina en sangre trimestral y proteinuria
	- Ácido acetilsalicílico (ASA) 60 a 150 mg en preeclampsia y 81mg al

00100-2020

Fármacos a administrar	día como profiláctico desde las 12 semanas hasta el parto.
Nutrición	- Optimizar conteo de carbohidratos

Fuente: Vargas 2010, Murphy 2018, Ministerio de salud 2014, Feldman 2016. (153,154,160,161)

11.15.2 Infecciones

Durante los procesos infecciosos, los pacientes con DM1 requieren un control más estricto para evitar la descompensación metabólica y riesgos de CAD, por los siguientes factores: fiebre, astenia, menor actividad física, disminución del apetito y de la ingesta por anorexia o vómitos, etc. (163,164)

Los principios generales para el manejo de las enfermedades intercurrentes son: (164)

- Tratamiento sintomático agudo.
- Modificar dosis insulina de acuerdo a las necesidades. Nunca suspenderla.
- Incrementar los controles glucémicos habituales y realizar determinación de cetonemia/cetonuria de acuerdo a las necesidades.
- Evitar en lo posible jarabes (que contienen azúcar) preferir medicamentos sin sacarosa.
- Nutrición: favorecer la ingesta oral, siempre que sea posible.
- Garantizar una hidratación adecuada.

11.15.3 Cirugía en el paciente con DM1

Entre las recomendaciones para una cirugía electiva se encuentran: (165)

- Mantener la glucemia entre 90 y 180 mg/dl
- El día de la intervención quirúrgica se debe disminuir la dosis de la insulina basal al 50%
- Control glucémico, glucosuria y cetonuria o cetonemia cada 4 - 6 horas.
- Vía periférica con dextrosa 5% prequirófano
- Los requerimientos calóricos se suplementan con dextrosa IV hasta restaurar la vía oral
- Se mantendrá esquema insulínico según perfil glucémico con la infusión continua intravenosa (IV) de insulina o con la inyección de insulina subcutánea.
- Una vez restablecida la vía oral puede pasarse al tratamiento insulínico habitual.

En el caso de una cirugía no electiva se recomienda además: (89,165)

- Verificar si al paciente se le administró previamente insulina.

- Previo a la cirugía, salvo casos extremos, debe descartarse y corregirse la existencia de cetoacidosis diabética y trastornos hidroelectrolíticos. Si se descarta la cetoacidosis diabética, el manejo debe ser como cirugía electiva.

11.15.4 Recomendaciones para el cuidado de los pies en pacientes con DM1

En estos pacientes se recomienda una evaluación general de los pies al menos una vez al año para identificar factores de riesgo de úlceras. Los pacientes con pérdida de sensibilidad, ulceración o amputación previa deben tener una evaluación de los pies en cada consulta.(52)

Se recomienda brindar educación preventiva general sobre el autocuidado de los pies a los pacientes.(52)

- Su cuidado adecuado ha de enseñarse desde el debut para evitar problemas en la vida adulta.
- Lavado diario y secado de forma correcta (interdigital).
- Hidratación diaria de la piel
- Cortar las uñas siempre de manera correcta (evitar corte en forma curva).
- Usar medias de algodón de colores claros, y evitar fibras sintéticas.
- Evitar caminar sin calzado, se recomienda usar calzado ancho, cómodo, transpirable y cerrado.



12. Abreviaturas

AAP	Análogo de acción prolongada
AAR	Análogo de acción rápida
ALT	Alanina aminotransferasa
AMIR	Anormalidad microvascular intraretiniana
ApoB	Apolipoproteína B
AST	Aspartato aminotransferasa
CAD	Cetoacidosis diabética
C-HDL	Colesterol HDL
C-LDL	Colesterol LDL
DM1	Diabetes mellitus tipo 1
DM2	Diabetes mellitus tipo 2
DMN	Diabetes mellitus neonatal
ECVA	Enfermedad cardiovascular aterosclerótica
EHH	Estado hiperglucémico hiperosmolar
EMCS	Edema macular clínicamente significativo
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
GGT	Gamma-glutamyl transpeptidasa
HbA1c	Hemoglobina glucosilada
ICSI	Infusión continua subcutánea de insulina
IGFI	Factor de crecimiento similar a la insulina
IM	Intramuscular
IMC	Índice de masa corporal
IV	Intravenoso
MCG	Monitoreo continuo de glucosa
MDI	Múltiples dosis de insulina
MODY	Maturity Onset Diabetes of the Young
MSP	Ministerio de Salud Pública
MUFA	Ácidos grasos monoinsaturados
OMS	Organización Mundial de la Salud
PAPTEST	Prueba de Papanicolaou
PUFA	Ácidos grasos poliinsaturados
RM	Repetición máxima
SC	Subcutáneo
SNS	Sistema Nacional de Salud
T4	Tiroxina
T4L	T4 libre
TSH	Tirotropina
VO	Vía oral
VO2 max	Volumen máximo de oxígeno

13. Referencias

1. Organización Panamericana de la Salud. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (10ma revisión) CIE 10. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems - ICD-10. Washington, D.C; 2015. p. F00-F99.
2. Aathira R. Advances in management of type 1 diabetes mellitus. World J Diabetes [Internet]. octubre de 2014;5(5):689. Disponible en: <http://www.wjgnet.com/1948-9358/full/v5/i5/689.htm>
3. Khardori R. Type 1 Diabetes Mellitus. Medscape: Drugs & Diseases. 2018.
4. Comité de la 8va edición de Diabetes Atlas. Diabetes Atlas. 8va ed. Vol. 8, Federación Internacional de Diabetes. Federación Internacional de Diabetes; 2017. 0-148 p.
5. Patterson CC, Dahlquist GG, Gyürüs E, Green A, Soltész G, EURODIAB Study Group. Incidence trends for childhood type 1 diabetes in Europe during 1989–2003 and predicted new cases 2005–20: a multicentre prospective registration study. Lancet. junio de 2009;373(9680):2027–33.
6. DIAMOND Project Group. Incidence and trends of childhood Type 1 diabetes worldwide 1990–1999. Diabet Med. agosto de 2006;23(8):857–66.
7. Mayer-Davis EJ, Kahkoska AR, Jefferies C, Dabelea D, Balde N, Gong CX, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. Pediatr Diabetes [Internet]. octubre de 2018;19:7–19. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/pedi.12773>
8. Forga L, Gofí MJ, Ibáñez B, Cambra K, Mozas D, Chueca M. Incidencia de la diabetes tipo 1 en Navarra, 2009-2012. An Sist Sanit Navar. agosto de 2014;37(2):241–7.
9. Imkamp A-K, Gulliford MC. Trends in Type 1 diabetes incidence in the UK in 0- to 14-year-olds and in 15- to 34-year-olds, 1991-2008. Diabet Med. julio de 2011;28(7):811–4.
10. Mayer-Davis EJ, Lawrence JM, Dabelea D, Divers J, Isom S, Dolan L, et al. Incidence Trends of Type 1 and Type 2 Diabetes among Youths, 2002–2012. N Engl J Med. abril de 2017;376(15):1419–29.
11. Dabelea D, Mayer-Davis EJ, Saydah S, Imperatore G, Linder B, Divers J, et al. Prevalence of Type 1 and Type 2 Diabetes Among Children and Adolescents From 2001 to 2009. JAMA. mayo de 2014;311(17):1778.
12. International Diabetes Federation. IDF DIABETES ATLAS Eighth edition 2017 [Internet]. 2017. Disponible en: <http://fmdibabetes.org/wp-content/uploads/2018/03/IDF-2017.pdf>
13. Freire W, Ramírez-Luzuriaga M, Belmont P, Mendieta M, Silva-Jaramillo M, Romero N, et al. Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012. [Internet]. Quito-Ecuador; 2014. Disponible en: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf
14. Harjutsalo V, Maric C, Forsblom C, Thorn L, Wadén J, Groop PH, et al. Sex-related differences in the long-term risk of microvascular complications by age at onset of type 1 diabetes. Diabetologia. agosto de 2011;54(8):1992–9.
15. Sveen KA, Karimé B, Jørum E, Mellgren SI, Fagerland MW, Monnier VM, et al. Small- and large-fiber neuropathy after 40 years of type 1 diabetes: associations

- with glycemic control and advanced protein glycation: the Oslo Study. *Diabetes Care*. noviembre de 2013;36(11):3712-7.
16. Tucker ME. Small-Fiber Neuropathy Common at 40 Years of Type 1 Diabetes. *Medscape News*. 2013.
 17. Finne P, Reunanen A, Stenman S, Groop P-H, Grönhagen-Riska C. Incidence of End-stage Renal Disease in Patients With Type 1 Diabetes. *JAMA*. octubre de 2005;294(14):1782.
 18. Murthy VL, Naya M, Foster CR, Gaber M, Hainer J, Klein J, et al. Association Between Coronary Vascular Dysfunction and Cardiac Mortality in Patients With and Without Diabetes Mellitus. *Circulation*. octubre de 2012;126(15):1858-68.
 19. Nathan DM, Cleary PA, Backlund J-YC, Genuth SM, Lachin JM, Orchard TJ, et al. Intensive Diabetes Treatment and Cardiovascular Disease in Patients with Type 1 Diabetes. *N Engl J Med*. diciembre de 2005;353(25):2643-53.
 20. Group TDR. Intensive Diabetes Therapy and Glomerular Filtration Rate in Type 1 Diabetes. *N Engl J Med*. diciembre de 2011;365(25):2366-76.
 21. Rawshani A, Rawshani A, Franzén S, Eliasson B, Svensson A-M, Miftaraj M, et al. Mortality and Cardiovascular Disease in Type 1 and Type 2 Diabetes. *N Engl J Med* [Internet]. el 13 de abril de 2017;376(15):1407-18. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1608664>
 22. U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for American. Heal (San Fr. 2008).
 23. Organización Mundial de la Salud. Diagnóstico y Monitorización de la Diabetes Mellitus desde el Laboratorio [Internet]. 2005. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42642/9241590483_spa.pdf;jsessionid=D98230D98DF9E53CF237FE2FB1E039EC?sequence=1
 24. Robertson K, Adolfsson P, Riddell MC, Scheiner G, Hanas R, Donaghue K, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2006-2007: Exercise in children and adolescents with diabetes [Internet]. Vol. 9, Pediatric Diabetes. 2008. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1034.1888&rep=rep1&type=pdf>
 25. Batacan RB, Duncan MJ, Dalbo VJ, Connolly KJ, Fenning AS. Light-intensity and high-intensity interval training improve cardiometabolic health in rats. *Appl Physiol Nutr Metab*. septiembre de 2016;41(9):945-52.
 26. American Diabetes Association®. Practical Carbohydrate Counting. A How-to-Teach Guide for Health Professionals. 2nd Editio. 2015.
 27. Araújo-Vilar D, Santini F. Diagnosis and treatment of lipodystrophy: a step-by-step approach. *J Endocrinol Invest* [Internet]. el 27 de enero de 2019;42(1):61-73. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s40618-018-0887-z>
 28. Martus JE, Mencia GA. Fractures of the Spine. En: *Green's Skeletal Trauma in Children* [Internet]. 5a ed. W.B. Saunders; 2015. p. 270-310. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323187732000123?via%3Dihub>
 29. Whited L, Graham DD. Abnormal Respirations [Internet]. *StatPearls*. StatPearls Publishing; 2019. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29262235>
 30. Davies JL, Kawaguchi Y, Bennett ST, Copeman JB, Cordell HJ, Pritchard LE, et al. A genome-wide search for human type 1 diabetes susceptibility genes. *Nature*. septiembre de 1994;371(6493):130-6.
 31. Steck AK, Barriga KJ, Emery LM, Fiallo-Scharer R V, Gottlieb PA, Rewers MJ. Secondary attack rate of type 1 diabetes in Colorado families. *Diabetes Care*. febrero de 2005;28(2):296-300.

32. Redondo MJ, Jeffrey J, Fain PR, Eisenbarth GS, Orban T. Concordance for Islet Autoimmunity among Monozygotic Twins. *N Engl J Med*. diciembre de 2008;359(26):2849-50.
33. Borchers AT, Uibo R, Gershwin ME. The geoepidemiology of type 1 diabetes. *Autoimmun Rev*. marzo de 2010;9(5):A355-65.
34. Diabetes Epidemiology Research International Group. Geographic patterns of childhood insulin-dependent diabetes mellitus. *Diabetes Epidemiology Research International Group*. *Diabetes*. agosto de 1988;37(8):1113-9.
35. Erlich H, Valdes AM, Noble J, Carlson JA, Varney M, Concannon P, et al. HLA DR-DQ Haplotypes and Genotypes and Type 1 Diabetes Risk: Analysis of the Type 1 Diabetes Genetics Consortium Families. *Diabetes*. abril de 2008;57(4):1084-92.
36. Todd JA, Bell JI, McDevitt HO. HLA-DQB* gene contributes to susceptibility and resistance to insulin-dependent diabetes mellitus. *Nature*. octubre de 1987;329(6140):599-604.
37. Corper AL, Stratmann T, Apostolopoulos V, Scott CA, Garcia KC, Kang AS, et al. A Structural Framework for Deciphering the Link Between I-Ag7 and Autoimmune Diabetes. *Science* (80-). 2000;288(5465).
38. Noble JA, Johnson J, Lane JA, Valdes AM. Race-specific type 1 diabetes risk of HLA-DR7 haplotypes. *Tissue Antigens*. noviembre de 2011;78(5):348-51.
39. Polychronakos C, Li Q. Understanding type 1 diabetes through genetics: advances and prospects. *Nat Rev Genet*. noviembre de 2011;12(11):781-92.
40. Concannon P, Chen W-M, Julier C, Morahan G, Akolkar B, Erlich HA, et al. Genome-Wide Scan for Linkage to Type 1 Diabetes in 2,496 Multiplex Families From the Type 1 Diabetes Genetics Consortium. *Diabetes*. abril de 2009;58(4):1018-22.
41. Yeung W-CG, Rawlinson WD, Craig ME. Enterovirus infection and type 1 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis of observational molecular studies. *BMJ*. febrero de 2011;342:d35.
42. Paronen J, Knip M, Savilahti E, Virtanen SM, Ilonen J, Akerblom HK, et al. Effect of cow's milk exposure and maternal type 1 diabetes on cellular and humoral immunization to dietary insulin in infants at genetic risk for type 1 diabetes. Finnish Trial to Reduce IDDM in the Genetically at Risk Study Group. *Diabetes*. octubre de 2000;49(10):1657-65.
43. Cardwell CR, Stene LC, Joner G, Bulsara MK, Cinek O, Rosenbauer J, et al. Maternal Age at Birth and Childhood Type 1 Diabetes: A Pooled Analysis of 30 Observational Studies. *Diabetes*. febrero de 2010;59(2):486-94.
44. Henry EB, Patterson CC, Cardwell CR. A meta-analysis of the association between pre-eclampsia and childhood-onset Type 1 diabetes mellitus. *Diabet Med*. agosto de 2011;28(8):900-5.
45. Melville NA. Early Upper-Respiratory Infections Linked to Type 1 Diabetes. *Medscape News*. 2013.
46. Beyerlein A, Wehweck F, Ziegler A-G, Pflueger M. Respiratory Infections in Early Life and the Development of Islet Autoimmunity in Children at Increased Type 1 Diabetes Risk. *JAMA Pediatr*. septiembre de 2013;167(9):800.
47. Lempainen J, Tauriainen S, Vaarala O, Mäkelä M, Honkanen H, Marttila J, et al. Interaction of enterovirus infection and cow's milk-based formula nutrition in type 1 diabetes-associated autoimmunity. *Diabetes Metab Res Rev*. febrero de 2012;28(2):177-85.

48. Ferrara CT, Geyer SM, Liu Y-F, Evans-Molina C, Libman IM, Besser R, et al. Excess BMI in Childhood: A Modifiable Risk Factor for Type 1 Diabetes Development? *Diabetes Care*. mayo de 2017;40(5):698-701.
49. Ziegler R, Neu A. Diabetes in Childhood and Adolescence. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. el 2 de marzo de 2018;115(9):146-56. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29563012>
50. National Clinical Guideline Centre. Type 1 Diabetes in Adults: Diagnosis and Management [Internet]. Type 1 Diabetes in Adults: Diagnosis and Management. National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2015. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26334079>
51. American Diabetes Association. STANDARDS OF MEDICAL CARE IN DIABETES - 2018. *Diabetes Care* [Internet]. 2018;41(1). Disponible en: <https://diabetesed.net/wp-content/uploads/2017/12/2018-ADA-Standards-of-Care.pdf>
52. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes—2019 [Internet]. Vol. 42, *Diabetes Care*. American Diabetes Association; 2019. Disponible en: http://care.diabetesjournals.org/content/42/Supplement_1
53. Riddle MC, Bakris G, Blonde L, Boulton AJM, D'alessio D, De Groot M, et al. Standard medical care in diabetes 2018. *Diabetes Care*. 2018;41(1).
54. World Health Organization. Compendium of Indicators for Monitoring Regional and Global Noncommunicable Disease Response in the Americas. 2003;(November).
55. National Health and Medical Research Council. Clinical practice guidelines: Type 1 diabetes in children and adolescents [Internet]. 2005. Disponible en: www.nhmrc.gov.au/publications.
56. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive diabetes therapy on the development and progression of neuropathy. *Ann Intern Med* [Internet]. el 15 de abril de 1995;122(8):561-8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7887548>
57. Danne T, Phillip M, Buckingham BA, Jarosz-Chobot P, Saboo B, Urakami T, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes* [Internet]. 2018;19(27):115-35. Disponible en: <https://www.readbyqxmd.com/read/29999222/ispad-clinical-practice-consensus-guidelines-2018-insulin-treatment-in-children-and-adolescents-with-diabetes>
58. Roglic G, Norris SL. Medicines for Treatment Intensification in Type 2 Diabetes and Type of Insulin in Type 1 and Type 2 Diabetes in Low-Resource Settings: Synopsis of the World Health Organization Guidelines on Second- and Third-Line Medicines and Type of Insulin for the Control of Blood Glucose Levels in Nonpregnant Adults With Diabetes Mellitus. *Ann Intern Med* [Internet]. el 18 de septiembre de 2018;169(6):394. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30178023>
59. Fullerton B, Siebenhofer A, Jeitler K, Horvath K, Semlitsch T, Berghold A, et al. Short-acting insulin analogues versus regular human insulin for adults with type 1 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. el 30 de junio de 2016;(6). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27362975>
60. Laranjeira FO, de Andrade KRC, Figueiredo ACMG, Silva EN, Pereira MG. Long-acting insulin analogues for type 1 diabetes: An overview of systematic reviews and meta-analysis of randomized controlled trials. Atkin SL, editor. *PLoS One* [Internet]. el 12 de abril de 2018;13(4). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29649221>

61. Dawoud D, O'Mahony R, Wonderling D, Cobb J, Higgins B, Amiel SA. Basal Insulin Regimens for Adults with Type 1 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Value Heal* [Internet]. febrero de 2018;21(2):176-84. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29477399>
62. Barrio Castellanos R. Actualización de la diabetes tipo 1 en la edad pediátrica [Internet]. 2016. Disponible en: https://www.aepap.org/sites/default/files/4t2.12_actualizacion_de_la_diabetes_tipo_1.pdf
63. Barrio Castellanos R, Ros Pérez P. Insulinoterapia en la Diabetes tipo 1 en la edad Pediátrica [Internet]. 2011. Disponible en: www.aeped.es/protocolos/
64. Malik FS, Taplin CE. Insulin Therapy in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Pediatr Drugs* [Internet]. el 24 de abril de 2014;16(2):141-50. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24458650>
65. DiMeglio LA, Acerini CL, Codner E, Craig ME, Hofer SE, Pillay K, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Glycemic control targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young adults with diabetes. *Pediatr Diabetes* [Internet]. octubre de 2018;19:105-14. Disponible en: https://cdn.ymaws.com/www.ispad.org/resource/resmgr/consensus_guidelines_2018_8.glycemic_control_targets_a.pdf
66. Carcavilla Urquí A. Atención al paciente con diabetes: algo más que insulinas. *Pediatría Atención Primaria* [Internet]. 2009;11:217-38. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322009000600007
67. Couper JJ, Haller MJ, Greenbaum CJ, Ziegler A-G, Wherrett DK, Knip M, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Stages of type 1 diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes* [Internet]. octubre de 2018;19:20-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30051639>
68. Couper J, Donaghue KC. Phases of diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes* [Internet]. septiembre de 2009;10(10):13-6. Disponible en: www.ispad.org
69. Wallensteen M, Dahlquist G, Persson B, Landin-Olsson M, Sundkvist G, Thalme B. Factors influencing the magnitude, duration, and rate of fall of B-cell function in Type 1 (insulin-dependent) diabetic children followed for two years from their clinical diagnosis. *Diabetologia* [Internet]. septiembre de 1988;31(9):664-9. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/BF00278749>
70. Rivera-Cisneros AE, Sánchez-González J, Padilla-Segoviano A, Mendoza Tavárez M, Luz J, García T, et al. Diabetes mellitus insulino dependiente: Efectos Amanecer y Somogyi en la variación de glucemia [Internet]. Vol. 50, *Revista Mexicana de Patología Clínica*. 2003. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2003/pt034c.pdf>
71. Nicolajsen T, Samuelsson A, Hanas R. Insulin doses before and one year after pump start: children have a reversed dawn phenomenon. *J Diabetes Sci Technol* [Internet]. el 1 de mayo de 2012;6(3):589-94. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22768890>
72. Somogyi M. Exacerbation of diabetes by excess insulin action. *Am J Med* [Internet]. el 1 de febrero de 1959;26(2):169-91. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0002934359903079>
73. Høi-Hansen T, Pedersen-Bjergaard U, Thorsteinsson B. The Somogyi phenomenon revisited using continuous glucose monitoring in daily life. *Diabetologia* [Internet]. el 21 de noviembre de 2005;48(11):2437-8. Disponible en:

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16240150>
74. Chiang JL, Maahs DM, Garvey KC, Hood KK, Laffel LM, Weinzimer SA, et al. Type 1 Diabetes in Children and Adolescents: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care* [Internet]. el 9 de septiembre de 2018;41(9):2026–44. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30093549>
 75. Danne T, Nimri R, Battelino T, Bergenstal RM, Close KL, DeVries JH, et al. International Consensus on Use of Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care* [Internet]. el 21 de diciembre de 2017;40(12):1631–40. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29162583>
 76. Heinemann L, Freckmann G. CGM Versus FGM or Continuous Glucose Monitoring Is Not Flash Glucose Monitoring. *J Diabetes Sci Technol* [Internet]. septiembre de 2015;9(5):947–50. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26330484>
 77. Espejel-Huerta D, Antillón-Ferreira CA, Iglesias-Leboreiro J, Bernárdez-Zapata I, Ramos Méndez AM, Rendón-Macías ME. Indicaciones para el uso de microinfusora de insulina en pacientes pediátricos con diabetes mellitus tipo 1 [Internet]. 2016. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2016/im161k.pdf>
 78. Zhong A, Choudhary P, McMahon C, Agrawal P, Welsh JB, Cordero TL, et al. Effectiveness of Automated Insulin Management Features of the MiniMed® 640G Sensor-Augmented Insulin Pump. *Diabetes Technol Ther* [Internet]. el 1 de octubre de 2016;18(10):657–63. Disponible en: <http://www.liebertpub.com/doi/10.1089/dia.2016.0216>
 79. Abdullah N, Pesterfield C, Elleri D, Dunger DB. Management of insulin pump therapy in children with type 1 diabetes. *Arch Dis Child - Educ Pract Ed* [Internet]. diciembre de 2014;99(6):214–20. Disponible en: <http://ep.bmj.com/lookup/doi/10.1136/archdischild-2013-304501>
 80. Gomez AM, Henao Carrillo DC, Munoz O. Devices for continuous monitoring of glucose: update in technology. *Med Devices Evid Res* [Internet]. septiembre de 2017;Volume 10:215–24. Disponible en: <https://www.dovepress.com/devices-for-continuous-monitoring-of-glucose-update-in-technology-peer-reviewed-article-MDER>
 81. Proietti A, Grosembacher L. Bombas de insulina (BI) [Internet]. Buenos Aires; 2015. Disponible en: https://www1.hospitalitaliano.org.ar/multimedia/archivos/noticias_attachs/47/documentos/19770_57-61-HI2-3-Proietti-C.pdf
 82. Phillip M, Battelino T, Rodriguez H, Danne T, Kaufman F. Use of Insulin Pump Therapy in the Pediatric Age-Group: Consensus statement from the European Society for Paediatric Endocrinology, the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society, and the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes. *Diabetes Care* [Internet]. el 1 de junio de 2007;30(6):1653–62. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17372151>
 83. Gomez AM, Alfonso-Cristancho R, Orozco JJ, Lynch PM, Prieto D, Saunders R, et al. Beneficios clínicos y económicos de la terapia con bomba de insulina integrada a sistema de monitoreo continuo de glucosa en los pacientes diabéticos tipo 1 en Colombia. *Endocrinol y Nutr* [Internet]. noviembre de 2016;63(9):466–74. Disponible en: www.elsevier.es/endo
 84. Contreras JR, González Casado I. Manejo y seguimiento del niño diabético. *Serv Endocrinol Pediátrica Hosp Univ La Paz Madrid*. 2015;
 85. FORTI. Foro de Técnicas de Inyección Ecuador. Foro Técnica Inyección Insul.

00100-2020

- 2013;
86. Frid A, Hirsch L, Gaspar R, Hicks D, Kreugel G, Liersch J, et al. New injection recommendations for patients with diabetes. *Diabetes Metab* [Internet]. septiembre de 2010;36:S3-18. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20933208>
87. Commendatore V, Cristina Faingold M, Frechtel G, Fuente G, Amelia Linari M, Musso C, et al. Recomendaciones sobre técnicas de inyección y titulación de insulinas para personas con Diabetes. *Rev la Soc Argentina Diabetes* [Internet]. 2015;49(1):13-31. Disponible en: <http://www.diabetes.org.ar/images/Opiniones/Tecnicas-inyeccion-insulinas.pdf>
88. Frid AH, Kreugel G, Grassi G, Halimi S, Hicks D, Hirsch LJ, et al. Nuevas recomendaciones en la técnica de aplicación de insulina. *Area Andina Colombia Ecuador Perú Venezuela: FITTER*; 2017.
89. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes Mellitus Tipo 1. 2012; Disponible en: http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_513_Diabetes_1_Osteba_compl.pdf
90. Heinemann L. Insulin absorption from lipodystrophic areas: a (neglected) source of trouble for insulin therapy? *J Diabetes Sci Technol*. mayo de 2010;4(3):750-3.
91. Giordano C. Insulin therapy: unmet needs and new perspectives. *Minerva Endocrinol*. marzo de 2013;38(1):95-102.
92. Hospital Clínica de Barcelona. Consenso elaborado por expertos de 27 países. Técnicas de Inyección de insulina. Nuevas recomendaciones. *BD-Diabetes Care*. 2015;
93. Ministerio de Salud Pública, Ministerio del Ambiente. Reglamento interministerial para la gestión integral de desechos sanitarios [Internet]. Quito; 2014. p. 43. Disponible en: https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/ac_00005186_2014_29_oct.pdf
94. Ce, Annan F, Lpc B, La H, Acerini CC, Beaufort C De, et al. Pediatric Diabetes ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium Nutritional management in children and adolescents with diabetes. 2014;15(C):135-53.
95. BD Consumer Healthcare. Automonitoreo de la glucosa en sangre. 2013. p. 1-17.
96. Taylor JR, Campbell KM. Home monitoring of glucose and blood pressure. *Am Fam Physician*. julio de 2007;76(2):255-60.
97. Sundberg F, Barnard K, Cato A, de Beaufort C, DiMeglio LA, Dooley G, et al. Managing diabetes in preschool children. *Pediatr Diabetes* [Internet]. noviembre de 2017;18(7):499-517. Disponible en: www.ispad.org.
98. Dieuzeide G, Álvarez A, Alvarinas J, Burlando G, Capurro L, Commendatore V, et al. Guías de Práctica Clínica para el manejo de Diabetes tipo 1 Expertos de la Sociedad Argentina de Diabetes [Internet]. 2011. Disponible en: <http://www.diabetes.org.ar/images/Opiniones/Manejo-DM1.pdf>
99. Smart CE, Annan F, Higgins LA, Jelleryd E, Lopez M, Acerini CL. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes* [Internet]. octubre de 2018;19:136-54. Disponible en: https://cdn.ymaws.com/www.ispad.org/resource/resmgr/consensus_guidelines_2018_10_nutritional_management_in.pdf
100. Silverstein J, Klingensmith G, Copeland K, Plotnick L, Kaufman F, Laffel L, et al. Care of children and adolescents with type 1 diabetes: a statement of the American

[Handwritten signatures and initials in blue ink]

- Diabetes Association. Diabetes Care [Internet]. enero de 2005;28(1):186-212. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15616254>
101. Ladino L, Velasco C, Aragón L, Ladino, Liliana; Velasco, Carlos Alberto; Aragón LE. Consumo de fibra dietética en un grupo de niños de la Consulta Externa del Servicio de Gastroenterología Pediátrica del Hospital Infantil Club Noel de Cali, Colombia [Internet]. Vol. 37, Colombia Médica. 2006. p. 92-5. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28337202>
 102. The New England Journal of Medicine. The effect of intensive treatment of Diabetes on the development progression of long-term complications in insulin-dependent Diabetes Mellitus. New Engl J Med Downloaded from nejm.org KAROLINSKA Inst Univ Libr Febr. 2013;4.
 103. Smart CE, Annan F, Bruno LP, Higgins LA, Acerini CL. Nutritional management in children and adolescents with diabetes. Pediatr Diabetes [Internet]. septiembre de 2014;15(S20):135-53. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25182313>
 104. Organización Mundial de la Salud. Directrices: Ingesta de sodio en adultos y niños [Internet]. 2013. Disponible en: www.who.int
 105. American Diabetes Association. Edulcorantes de Bajas Calorías [Internet]. 2013. Disponible en: <https://www.diabetes.org/>
 106. Izquierdo-García, E; Moreno-Villares, M; León-Sanz M. Edulcorantes en pacientes con intolerancia hereditaria a la fructosa. Acta Pediatr Esp. 2014;72(1):15-23.
 107. Yam Sosa AV, Candila Celis J, Chuc Burgos A. Conteo de Hidratos de Carbono como Herramienta para el Control de los Niveles de Glucosa [Internet]. Vol. 20, Desarrollo Científ Enferm. 2012. Disponible en: <http://www.index-f.com/dce/20pdf/20-243.pdf>
 108. Wolfsdorf JI, Glaser N, Agus M, Fritsch M, Hanas R, Rewers A, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state. Pediatr Diabetes [Internet]. octubre de 2018;19:155-77. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/pedi.12701>
 109. Sherr JL, Tauschmann M, Battelino T, de Bock M, Forlenza G, Roman R, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetes technologies. Pediatr Diabetes [Internet]. octubre de 2018;19:302-25. Disponible en: https://cdn.ymaws.com/www.ispad.org/resource/resmgr/consensus_guidelines_2018_21.diabetes_technologies.pdf
 110. Warshaw R.D, Hope S; Bolderman R.D. KM. A How-To-Teach Guide for health professionals. 2nd. 2008.
 111. Adolfsson P, Riddell MC, Taplin CE, Davis EA, Fournier PA, Annan F, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Exercise in children and adolescents with diabetes. Pediatr Diabetes [Internet]. el 1 de octubre de 2018;19(S27):205-26. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30133095>
 112. Rolland JS. Familias, enfermedad y discapacidad, una propuesta desde la terapia sistémica. 2009. 416 p.
 113. Pérez-Marín M, Gómez-Rico I, Montoya-Castilla I. Diabetes mellitus tipo1: factores psicosociales y adaptación del paciente pediátrico y su familia. Revisión. Arch Argent Pediatr. abril de 2015;113(2):158-62.
 114. Sanz Font O. La diabetes de mi hijo [Internet]. Madrid; 2014. Disponible en: https://www.fundaciondiabetes.org/upload/publicaciones_ficheros/7/la-diabetes-de-mi-hijo1.pdf

115. Vetere G, Rodríguez Biglieri R. Psicoeducación en pacientes con diabetes tipo 1 y trastornos de la conducta alimentaria [Internet]. 2009. Disponible en: <https://www.aacademica.org/000-020/198.pdf>
116. Prada AA. Fundamentos técnicos de la psicoterapia de apoyo [Internet]. Vol. 37, Rev. Colomb. Psiquiat. 2008. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/806/80615420009.pdf>
117. Schmidt CB, van Loon BJP, Vergouwen ACM, Snoek FJ, Honig A. Systematic review and meta-analysis of psychological interventions in people with diabetes and elevated diabetes-distress. *Diabet Med.* septiembre de 2018;35(9):1157-72.
118. Hilliard ME, Powell PW, Anderson BJ. Evidence-based behavioral interventions to promote diabetes management in children, adolescents, and families. *Am Psychol.* octubre de 2016;71(7):590-601.
119. Jimenez Chafey, María I.; Dávila M, Rico P, Carlos Albizu U, Juan S. *Psicodiabetes*. Vol. 25, *Psicología Latinoamericana/Bogotá (Colombia)*. 2007.
120. Adolfsson P, Mattsson S, Jendle J. Evaluation of glucose control when a new strategy of increased carbohydrate supply is implemented during prolonged physical exercise in type 1 diabetes. *Eur J Appl Physiol.* diciembre de 2015;115(12):2599-607.
121. Brazeau A-S, Rabasa-Lhoret R, Strychar I, Mircescu H. Barriers to Physical Activity Among Patients With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care.* noviembre de 2008;31(11):2108-9.
122. Boulé NG, Kenny GP, Haddad E, Wells GA, Sigal RJ. Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in Type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia.* agosto de 2003;46(8):1071-81.
123. Riddell MC, Gallen IW, Smart CE, Taplin CE, Adolfsson P, Lumb AN, et al. Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *lancet Diabetes Endocrinol.* mayo de 2017;5(5):377-90.
124. Harmer AR, Chisholm DJ, McKenna MJ, Hunter SK, Ruell PA, Naylor JM, et al. Sprint Training Increases Muscle Oxidative Metabolism During High-Intensity Exercise in Patients With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care.* noviembre de 2008;31(11):2097-102.
125. Bally L, Laimer M, Stettler C. Exercise-associated glucose metabolism in individuals with type 1 diabetes mellitus. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* julio de 2015;18(4):428-33.
126. Mezquita-Raya P, Reyes-García R, Moreno-Pérez Ó, Muñoz-Torres M, Merino-Torres JF, Gorgojo-Martínez JJ, et al. Documento de posicionamiento: evaluación y manejo de la hipoglucemia en el paciente con diabetes mellitus. Grupo de Trabajo de Diabetes Mellitus de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. *Endocrinol y Nutr [Internet]*. noviembre de 2013;60(9). Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S157509221300171X>
127. Abraham MB, Jones TW, Naranjo D, Karges B, Oduwole A, Tauschmann M, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes [Internet]*. octubre de 2018;19:178-92. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29869358>
128. Mulcahy K, Lumber T, American Diabetes Association. The Diabetes ready reference guide for health professionals. American Diabetes Association; 2004. 64 p.

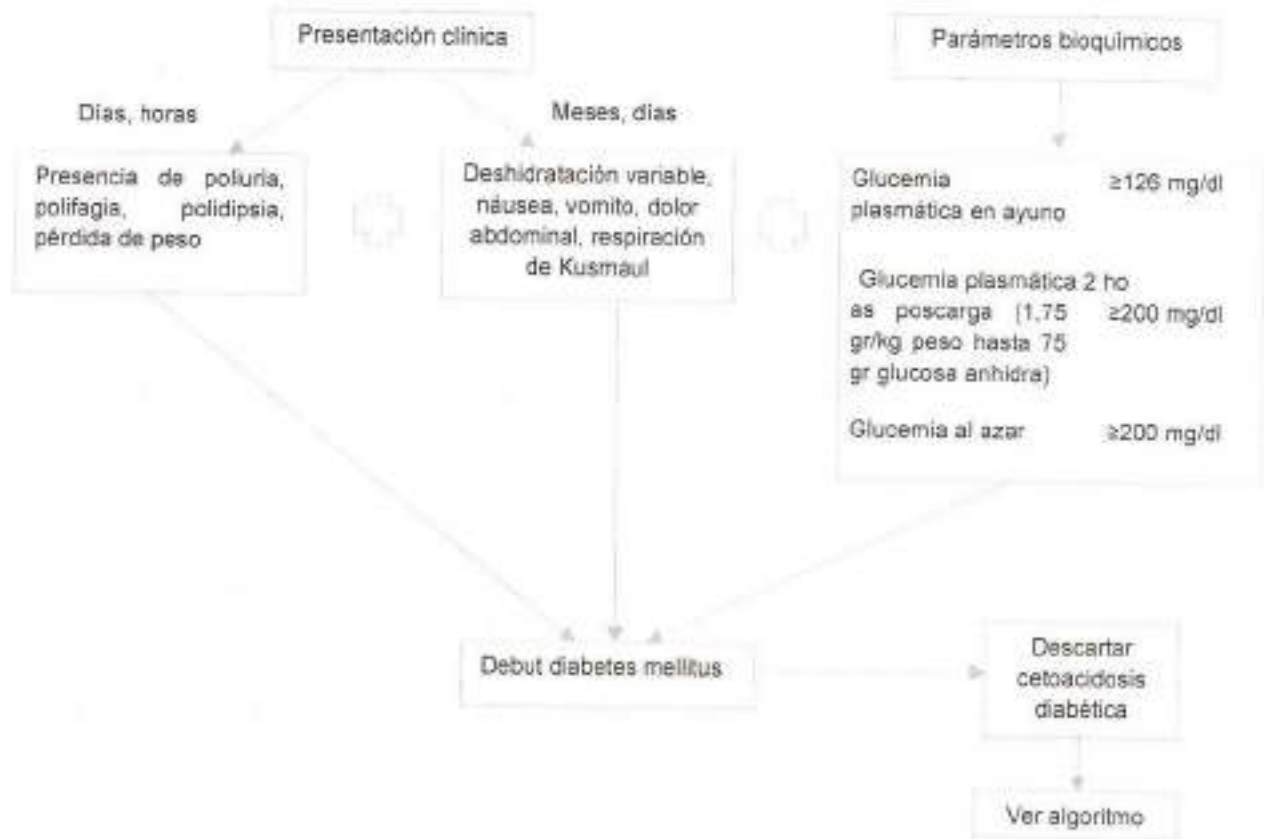
129. Joint British Diabetes Societies for inpatient care. The Hospital Management of Hypoglycaemia in Adults with Diabetes Mellitus 3rd edition [Internet]. 2018. Disponible en: http://www.diabetologists-abcd.org.uk/JBDS/JBDS_HypoGuideline_FINAL_280218.pdf
130. Villani M, de Courten B, Zoungas S. Emergency treatment of hypoglycaemia: a guideline and evidence review. Diabet Med [Internet]. septiembre de 2017;34(9):1205–11. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28477413>
131. Kiefer M V, Gene Hern H, Alter HJ, Barger JB. Dextrose 10% in the Treatment of Out-of-Hospital Hypoglycemia. Prehosp Disaster Med [Internet]. el 15 de abril de 2014;29(2):190–4. Disponible en: <http://emdac.org/docs/Keifer-2014-D-10.pdf>
132. Moore C, Woollard M. Dextrose 10% or 50% in the treatment of hypoglycaemia out of hospital? A randomised controlled trial. Emerg Med J [Internet]. julio de 2005;22(7):512–5. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15983093>
133. Echouffo-Tcheugui JB, Garg R. Management of Hyperglycemia and Diabetes in the Emergency Department. Curr Diab Rep [Internet]. el 23 de agosto de 2017;17(8):56. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28646357>
134. Fayfman M, Pasquel FJ, Umplierrez GE. Management of Hyperglycemic Crises: Diabetic Ketoacidosis and Hyperglycemic Hyperosmolar State. Med Clin North Am [Internet]. mayo de 2017;101(3):587–606. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28372715>
135. Corwell B, Knight B, Olivieri L, Willis GC. Current Diagnosis and Treatment of Hyperglycemic Emergencies. Emerg Med Clin North Am [Internet]. mayo de 2014;32(2):437–52. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24766942>
136. Dhatariya KK, Vellanki P. Treatment of Diabetic Ketoacidosis (DKA)/Hyperglycemic Hyperosmolar State (HHS): Novel Advances in the Management of Hyperglycemic Crises (UK Versus USA). Curr Diab Rep [Internet]. el 31 de mayo de 2017;17(5):33. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28364357>
137. Usman A. Initial Potassium Replacement in Diabetic Ketoacidosis: The Unnoticed Area of Gap. Front Endocrinol (Lausanne) [Internet]. 2018;9:109. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29619008>
138. Choudhary P, Rickels MR, Senior PA, Vantyghem M-C, Maffi P, Kay TW, et al. Evidence-Informed Clinical Practice Recommendations for Treatment of Type 1 Diabetes Complicated by Problematic Hypoglycemia. Diabetes Care [Internet]. el 21 de junio de 2015;38(6):1016–29. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25998294>
139. Koves IH, Leu MG, Spencer S, Popalisky JC, Drummond K, Beardsley E, et al. Improving Care for Pediatric Diabetic Ketoacidosis. Pediatrics [Internet]. el 1 de septiembre de 2014;134(3):848–56. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25092935>
140. Kim SY. Endocrine and metabolic emergencies in children: hypocalcemia, hypoglycemia, adrenal insufficiency, and metabolic acidosis including diabetic ketoacidosis. Ann Pediatr Endocrinol Metab [Internet]. diciembre de 2015;20(4):179–86. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26817004>
141. de la Cal Ramirez M, Becerra Mayor M, García Sánchez M, Moreno Fernández M, Sáenz Abad D, Cordero Soriano J, et al. Manejo y Control de la Glucemia de Pacientes Adultos en los Servicios de Urgencias [Internet]. Andalucía; 2015. Disponible en: <http://www.semesandalucia.es/wp-content/uploads/2015/12/manejo-glucemia-urgencias-V08.pdf>

142. Long B, Koyfman A. Emergency Medicine Myths: Cerebral Edema in Pediatric Diabetic Ketoacidosis and Intravenous Fluids. *J Emerg Med* [Internet]. agosto de 2017;53(2):212–21. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28412071>
143. Donaghue KC, Marcovecchio ML, Wadwa RP, Chew EY, Wong TY, Calliari LE, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents. *Pediatr Diabetes* [Internet]. octubre de 2018;19:262–74. Disponible en: https://cdn.ymaws.com/www.ispad.org/resource/resmgr/consensus_guidelines_2018/18.microvascular_and_macrova.pdf
144. American Academy of Ophthalmology Retina Panel. Diabetic Retinopathy [Internet]. 2008. Disponible en: http://eyenet.com.cn/upfiles/2015-06/20150626160757_6751.pdf
145. Moreira do Nascimento OJ, Branco Pupe CC, Uchôa Cavalcanti EB. Diabetic neuropathy. *Rev Dor* [Internet]. 2016;17:46–51. Disponible en: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/1806-0013.20160047>
146. Jellinger PS, Handelsman Y, Rosenblit PD, Bloomgarden ZT, Fonseca VA, Garber AJ, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology Guidelines for Management of Dyslipidemia and prevention of Cardiovascular Disease. *Endocr Pract* [Internet]. abril de 2017;23(Supplement 2):1–87. Disponible en: www.aace.com/reprints
147. Sociedad Argentina de Pediatría. Consenso sobre manejo de las dislipidemias en pediatría. *Arch Argent Pediatr* [Internet]. el 1 de abril de 2015; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2015.177>
148. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes 2011. *Diabetes Care* [Internet]. el 1 de enero de 2011;34(Supplement_1):S11–61. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21193625>
149. Peters A, Laffel L, American Diabetes Association Transitions Working Group. Diabetes Care for Emerging Adults: Recommendations for Transition From Pediatric to Adult Diabetes Care Systems. *Diabetes Care* [Internet]. el 1 de noviembre de 2011;34(11):2477–85. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22025785>
150. Rica I, Carlos Ferrer-García J, Barrio R, Lucía A, Gila A Y José G, Fornos A. Transición del paciente con diabetes tipo 1 desde la Unidad de Diabetes pediátrica a la Unidad de Diabetes de adultos. *Av EN Diabetol* [Internet]. 2014;30(3):80–6. Disponible en: www.elsevier.es/avdiabetol
151. Martín-Frias M, Álvarez MA, Yelmo R, Alonso M, Barrio R. Evaluación de la transición desde la Unidad de Diabetes Pediátrica a la de Adultos en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1. *An Pediatría* [Internet]. diciembre de 2014;81(6):389–92. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24333102>
152. Hermoso López MF. Transición del cuidado pediátrico al cuidado adulto en Diabetes tipo 1 [Internet]. 2016. Disponible en: https://www.adolescenciasema.org/ficheros/REVISTA_ADOLESCERE/vol4num2-2016/43_transicion_del_cuidado_pediatrico_al_cuidado_adulto_en_diabetes_tipo_1.pdf
153. Vargas R, Repke JT, Ural SH. Type 1 diabetes mellitus and pregnancy. *Rev Obstet Gynecol* [Internet]. 2010;3(3):92–100. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21364860>
154. Feldman AZ, Brown FM. Management of Type 1 Diabetes in Pregnancy. *Curr Diab Rep* [Internet]. el 24 de agosto de 2016;16(8):76. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27337958>
155. Tennant PWG, Glinianaia S V., Bilous RW, Rankin J, Bell R. Pre-existing diabetes,

- maternal glycated haemoglobin, and the risks of fetal and infant death: a population-based study. *Diabetologia* [Internet]. febrero de 2014;57(2):285–94. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24292565>
156. Lopez S G. Tratamiento de la Diabetes en el embarazo: ¿algo nuevo? *REV MED CLIN CONDES* [Internet]. 2016;27(2):257–65. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864016300141>
 157. Durackova L, Kristufkova A, Korbek M. Pregnancy and neonatal outcomes in women with type 1 diabetes mellitus. *Bratislava Med J* [Internet]. 2017;118(1):56–60. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28127984>
 158. Taylor C, McCance DR, Chappell L, Nelson-Piercy C, Thorne SA, Ismail KMK, et al. Implementation of guidelines for multidisciplinary team management of pregnancy in women with pre-existing diabetes or cardiac conditions: results from a UK national survey. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. el 22 de diciembre de 2017;17(1):434. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29273008>
 159. Maresh MJA, Holmes VA, Patterson CC, Young IS, Pearson DWM, Walker JD, et al. Glycemic targets in the second and third trimester of pregnancy for women with type 1 diabetes. *Diabetes Care* [Internet]. el 1 de enero de 2015;38(1):34–42. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25368104>
 160. Murphy HR. Intensive Glycemic Treatment During Type 1 Diabetes Pregnancy: A Story of (Mostly) Sweet Success! *Diabetes Care* [Internet]. el 1 de agosto de 2018;41(8):1563–71. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29936423>
 161. Ministerio de salud, Gobierno de Chile. Guía Diabetes y Embarazo. 2014; Disponible en: https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/11/GUIA-DIABETES-Y-EMBARAZO_web-14-11-2014.pdf
 162. Feig DS, Donovan LE, Corcoy R, Murphy KE, Amiel SA, Hunt KF, et al. Continuous glucose monitoring in pregnant women with type 1 diabetes (CONCEPTT): a multicentre international randomised controlled trial. *Lancet* [Internet]. el 25 de noviembre de 2017;390(10110):2347–59. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28923465>
 163. Laffel LM, Limbert C, Phelan H, Virmani A, Wood J, Hofer SE. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Sick day management in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes* [Internet]. octubre de 2018;19:193–204. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30079506>
 164. Rodríguez Rigual M, Lou Francés G, Clavero Montañés N. Actuación ante enfermedades intercurrentes y descompensaciones en el niño Diabético. 2011;1(1):54–64.
 165. Jefferies C, Rhodes E, Rachmiel M, Chizo AJ, Kapellen T, Abdulla MA, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Management of children and adolescents with diabetes requiring surgery. *Pediatr Diabetes* [Internet]. octubre de 2018;19(19):227–36. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/pedi.12733>
 166. Hattersley AT, Greeley SAW, Polak M, Rubio-Cabezas O, Njølstad PR, Mlynarski W, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: The diagnosis and management of monogenic diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes* [Internet]. octubre de 2018;19:47–63. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30225972>
 167. Consejo Internacional de Oftalmología. Guías Clínicas para el manejo de la patología ocular del diabético [Internet]. International Council of Ophthalmology; 2017. Disponible en: www.icoph.org/downloads/icoethicalcode.pdf

14. Anexos

Anexo 1. Algoritmo diagnóstico de la DM1



Elaboración propia.

00100-2020

Anexo 2. Características clínicas de los pacientes con DM1, DM2 y otros

Característica	DM1	DM2	Otros tipos
Genética	Poligénica	Poligénica	Monogénica
Edad de inicio	6 meses – adulto	Pubertad o posterior	A menudo post puberal
Presentación clínica	Aguda, rápida, severa	Variable, leve, insidiosa	Variable
Autoinmunidad	Si	No	No
Cetosis	Común	Rara	Depende del tipo
Obesidad	Generalmente ausente	Presente	Igual que la población general
Acantosis nigricans	Ausente	Presente	Ausente
Familiares con diabetes	Raro	Frecuente	Frecuente en primera y segunda línea

Fuentes: Hattersley, AT et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: The diagnosis and management of monogenic diabetes in children and adolescents; Mayer-Davis, E, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018. Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents.(7,166)

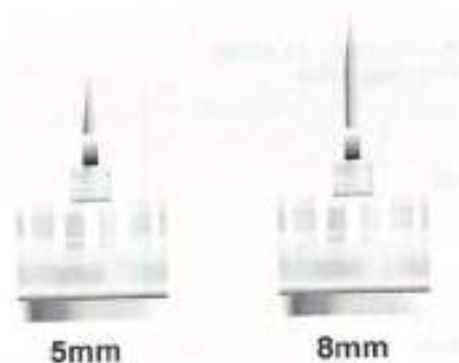
Anexo 3. Equipo multidisciplinario de atención a pacientes con DM1



77 ⁷⁴ ~~1/2~~ ~~2/3~~ ~~3/4~~ ~~4/5~~ ~~5/6~~ ~~6/7~~ ~~7/8~~ ~~8/9~~ ~~9/10~~ ~~10/11~~ ~~11/12~~ ~~12/13~~ ~~13/14~~ ~~14/15~~ ~~15/16~~ ~~16/17~~ ~~17/18~~ ~~18/19~~ ~~19/20~~ ~~20/21~~ ~~21/22~~ ~~22/23~~ ~~23/24~~ ~~24/25~~ ~~25/26~~ ~~26/27~~ ~~27/28~~ ~~28/29~~ ~~29/30~~ ~~30/31~~ ~~31/32~~ ~~32/33~~ ~~33/34~~ ~~34/35~~ ~~35/36~~ ~~36/37~~ ~~37/38~~ ~~38/39~~ ~~39/40~~ ~~40/41~~ ~~41/42~~ ~~42/43~~ ~~43/44~~ ~~44/45~~ ~~45/46~~ ~~46/47~~ ~~47/48~~ ~~48/49~~ ~~49/50~~ ~~50/51~~ ~~51/52~~ ~~52/53~~ ~~53/54~~ ~~54/55~~ ~~55/56~~ ~~56/57~~ ~~57/58~~ ~~58/59~~ ~~59/60~~ ~~60/61~~ ~~61/62~~ ~~62/63~~ ~~63/64~~ ~~64/65~~ ~~65/66~~ ~~66/67~~ ~~67/68~~ ~~68/69~~ ~~69/70~~ ~~70/71~~ ~~71/72~~ ~~72/73~~ ~~73/74~~ ~~74/75~~ ~~75/76~~ ~~76/77~~ ~~77/78~~ ~~78/79~~ ~~79/80~~ ~~80/81~~ ~~81/82~~ ~~82/83~~ ~~83/84~~ ~~84/85~~ ~~85/86~~ ~~86/87~~ ~~87/88~~ ~~88/89~~ ~~89/90~~ ~~90/91~~ ~~91/92~~ ~~92/93~~ ~~93/94~~ ~~94/95~~ ~~95/96~~ ~~96/97~~ ~~97/98~~ ~~98/99~~ ~~99/100~~ ~~100/101~~ ~~101/102~~ ~~102/103~~ ~~103/104~~ ~~104/105~~ ~~105/106~~ ~~106/107~~ ~~107/108~~ ~~108/109~~ ~~109/110~~ ~~110/111~~ ~~111/112~~ ~~112/113~~ ~~113/114~~ ~~114/115~~ ~~115/116~~ ~~116/117~~ ~~117/118~~ ~~118/119~~ ~~119/120~~ ~~120/121~~ ~~121/122~~ ~~122/123~~ ~~123/124~~ ~~124/125~~ ~~125/126~~ ~~126/127~~ ~~127/128~~ ~~128/129~~ ~~129/130~~ ~~130/131~~ ~~131/132~~ ~~132/133~~ ~~133/134~~ ~~134/135~~ ~~135/136~~ ~~136/137~~ ~~137/138~~ ~~138/139~~ ~~139/140~~ ~~140/141~~ ~~141/142~~ ~~142/143~~ ~~143/144~~ ~~144/145~~ ~~145/146~~ ~~146/147~~ ~~147/148~~ ~~148/149~~ ~~149/150~~ ~~150/151~~ ~~151/152~~ ~~152/153~~ ~~153/154~~ ~~154/155~~ ~~155/156~~ ~~156/157~~ ~~157/158~~ ~~158/159~~ ~~159/160~~ ~~160/161~~ ~~161/162~~ ~~162/163~~ ~~163/164~~ ~~164/165~~ ~~165/166~~ ~~166/167~~ ~~167/168~~ ~~168/169~~ ~~169/170~~ ~~170/171~~ ~~171/172~~ ~~172/173~~ ~~173/174~~ ~~174/175~~ ~~175/176~~ ~~176/177~~ ~~177/178~~ ~~178/179~~ ~~179/180~~ ~~180/181~~ ~~181/182~~ ~~182/183~~ ~~183/184~~ ~~184/185~~ ~~185/186~~ ~~186/187~~ ~~187/188~~ ~~188/189~~ ~~189/190~~ ~~190/191~~ ~~191/192~~ ~~192/193~~ ~~193/194~~ ~~194/195~~ ~~195/196~~ ~~196/197~~ ~~197/198~~ ~~198/199~~ ~~199/200~~ ~~200/201~~ ~~201/202~~ ~~202/203~~ ~~203/204~~ ~~204/205~~ ~~205/206~~ ~~206/207~~ ~~207/208~~ ~~208/209~~ ~~209/210~~ ~~210/211~~ ~~211/212~~ ~~212/213~~ ~~213/214~~ ~~214/215~~ ~~215/216~~ ~~216/217~~ ~~217/218~~ ~~218/219~~ ~~219/220~~ ~~220/221~~ ~~221/222~~ ~~222/223~~ ~~223/224~~ ~~224/225~~ ~~225/226~~ ~~226/227~~ ~~227/228~~ ~~228/229~~ ~~229/230~~ ~~230/231~~ ~~231/232~~ ~~232/233~~ ~~233/234~~ ~~234/235~~ ~~235/236~~ ~~236/237~~ ~~237/238~~ ~~238/239~~ ~~239/240~~ ~~240/241~~ ~~241/242~~ ~~242/243~~ ~~243/244~~ ~~244/245~~ ~~245/246~~ ~~246/247~~ ~~247/248~~ ~~248/249~~ ~~249/250~~ ~~250/251~~ ~~251/252~~ ~~252/253~~ ~~253/254~~ ~~254/255~~ ~~255/256~~ ~~256/257~~ ~~257/258~~ ~~258/259~~ ~~259/260~~ ~~260/261~~ ~~261/262~~ ~~262/263~~ ~~263/264~~ ~~264/265~~ ~~265/266~~ ~~266/267~~ ~~267/268~~ ~~268/269~~ ~~269/270~~ ~~270/271~~ ~~271/272~~ ~~272/273~~ ~~273/274~~ ~~274/275~~ ~~275/276~~ ~~276/277~~ ~~277/278~~ ~~278/279~~ ~~279/280~~ ~~280/281~~ ~~281/282~~ ~~282/283~~ ~~283/284~~ ~~284/285~~ ~~285/286~~ ~~286/287~~ ~~287/288~~ ~~288/289~~ ~~289/290~~ ~~290/291~~ ~~291/292~~ ~~292/293~~ ~~293/294~~ ~~294/295~~ ~~295/296~~ ~~296/297~~ ~~297/298~~ ~~298/299~~ ~~299/300~~ ~~300/301~~ ~~301/302~~ ~~302/303~~ ~~303/304~~ ~~304/305~~ ~~305/306~~ ~~306/307~~ ~~307/308~~ ~~308/309~~ ~~309/310~~ ~~310/311~~ ~~311/312~~ ~~312/313~~ ~~313/314~~ ~~314/315~~ ~~315/316~~ ~~316/317~~ ~~317/318~~ ~~318/319~~ ~~319/320~~ ~~320/321~~ ~~321/322~~ ~~322/323~~ ~~323/324~~ ~~324/325~~ ~~325/326~~ ~~326/327~~ ~~327/328~~ ~~328/329~~ ~~329/330~~ ~~330/331~~ ~~331/3~~

00100-2020

Anexo 4. Tamaño de agujas para dispositivos (lapiceras de insulina)



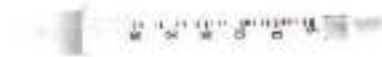
Elaboración propia

Anexo 5. Calibre jeringuillas

0,3 ml



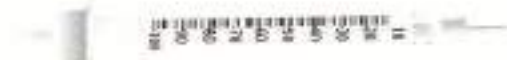
0,3 ml



0,5 ml



1,0 ml



Elaboración propia

A handwritten signature in blue ink.

Anexo 8. Pliegues y ángulos de inserción

a) Pliegues



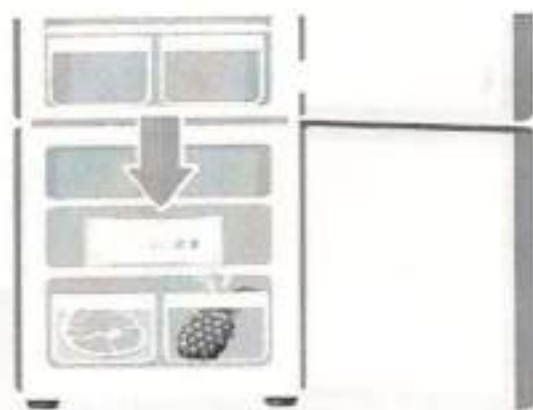
b) Ángulos

- Aguja de 4mm y 5mm: ángulo de 90° sin pliegue
- Aguja de 6mm y 8mm: ángulo de 90° con pliegue



Elaboración propia

Anexo 9. Conservación y almacenamiento correcto de la insulina



Elaboración propia

00100-2020

Anexo 11. Ficha sanitaria DM1 para contexto escolar

FICHA SANITARIA (DM TIPO 1):

Nombre: _____

Fecha de nacimiento: _____

Cursa/aula: _____

Fecha de diagnóstico de la enfermedad: _____

Foto del paciente

Contactos

Familiar 1

Parentesco: _____

Nombre: _____

Teléfono: _____

Familiar 2

Parentesco: _____

Nombre: _____

Teléfono: _____

Equipo médico a cargo

Nombre del médico: _____ Teléfono: _____

Nombre de la nutricionista: _____ Teléfono: _____

Centro Hospitalario de referencia

Nombre del centro: _____ Dirección: _____

Modificado de: Paloma García Rubio. Guía informativa sobre la Diabetes mellitus tipo 1 en los centros escolares. 2007



Anexo 12. Lista de alimentos con gramos de carbohidratos.

Cereales, leguminosas, tubérculos productos de panadería y similares	Porción	CHO
Arroz cocido	1/3 taza	15g
Arveja, habas, fréjol tierno	1/3 taza	15g
Avena cruda	3 cucharadas soperas razas	15g
Choclo tamaño regular	1/2 unidad (desgranado 1/2 taza)	15g
Fideo cocido	1/3 taza	15g
Galletas salinas	3 unidades	15g
Granola	1/4 taza	15g
Lenteja, mote,	1/2 taza	15g
Garbanzo, fréjol	1/3 taza	15g
Sopa ligera (caldo)	1 taza	5g
Sopa cargada (con papas o granos, etc.)	1 taza	30- 40g
Canguil	3 tazas	15g
Choclo	1/2 unidad	15g
Choclo desgranado	1/2 taza	15 gr
Pan redondo	1/2 unidad	15g
Pan de yuca	1/2 unidad	15g
Pan integral	1 rebanada	12gr
Pan blanco	1 rebanada	15gr
Pancake	1 unidad	15gr
Papa con o sin cáscara	1 pequeña	15g
Papa en puré	1/2 taza	15g
Pastel sin cubierta	1 pedazo	45gr
Tortilla de maíz, yuca o verde	1 pieza mediana	15g- 20g
Humita	1 pequeña	15gr
Harina	2 cucharadas	15gr
Tamal	1 pequeño	15gr
Quimbolito	1/2 unidad	15gr
Bolón de verde	1 unidad	45 gr
Empenada	1 mediana	30gr
Paella o arroz marinero	1 taza	30 - 40g
Verde, yuca	1/3 unidad	15gr
Zanahoria blanca	1/2 unidad	15gr
Vegetales	Porción	CHO
Crudos	1/2 taza	5gr
Cocidos	1 taza	5gr
Alcachofas	1/2 taza	10gr

00100-2020

Alimento lácteo	Porción	CHO
Leche entera, semidescremada,	1 taza	12g
descremada	1 cucharada	15g
Leche condensada	3/4 taza	12g
Yogurt natural	3/4 taza	16g
Yogurt light	1 taza	12g
Kumis	1/2 taza	24g
Helado de vainilla	3 cucharadas	14g
Leche en polvo	1 taza	15g
Leche materna		
Alimento proteína	Porción	CHO
Atún	1/2 taza	0g
Carne de cerdo	3 onzas	0g
Carne de res	3 onzas	0g
Huevo	1 unidad	0g
Jamón	1 rebanada	0g
Mariscos	2 onzas	0g
Calamar	1/2 taza	1g
Pechuga de pollo	3 onzas	0g
Pescado	3 onzas	0g
Salchichas	1 pieza	3g
Queso fresco	3 cucharadas	2g
Requesón	3 cucharadas	3g
Grasas	Porción	CHO
Aceite de canola, girasol, maíz	1 cucharadita	0g
Aceitunas	10 unidades	2-5g
Ajonjolí	1 cucharada	1gr
Almendras	12 unidades	3gr
Crema de leche	1 cucharada	1,8g
Ciruela pasa	4 unidades	16g
Pasas	2 cucharadas	15g
Mantequilla	1 cucharadita	0g
Manteca	1 cucharada	0g
Queso crema	1 cucharadita	0g
Maní	1/2 taza	15g
Aguacate	1 unidad	15g
Frutas	Porción	CHO
Banano	1/2 unidad pequeña	15g
Ciruelas	3 unidades	15 g
Durazno	1 unidad mediana	15g
Frutillas	1 taza-12 unidad	15g

00100-2020

Granadilla	1 unidad pequeña	15g
Guanabana	1/3 taza	15g
Guayaba	3 unidades pequeñas	15g
Kiwi	1 unidad	15g
Mandarina	1 unidad mediana	15g
Mango común	1 unidad pequeña	15g
Manzana	1 unidad pequeña	15g
Maracuyá	2 unidades pequeñas	15g
Melón	1 taza	15g
Mora	3/4 taza	15g
Naranja	1 unidad mediana	15g
Naranjilla	3 unidades pequeñas	15g
Papaya	1 taza	15g
Pasas	10 unidades	15g
Pera	1 unidad mediana	15g
Piña	1/2 taza	15g
Sandía	1 taza	15g
Taxo	4 unidades pequeñas	15g
Tomate de árbol	2 unidades	15g
Toronja	1/2 unidad pequeña	15g
Uvas	12 unidades	15g
Uvillas	12 unidades	15g

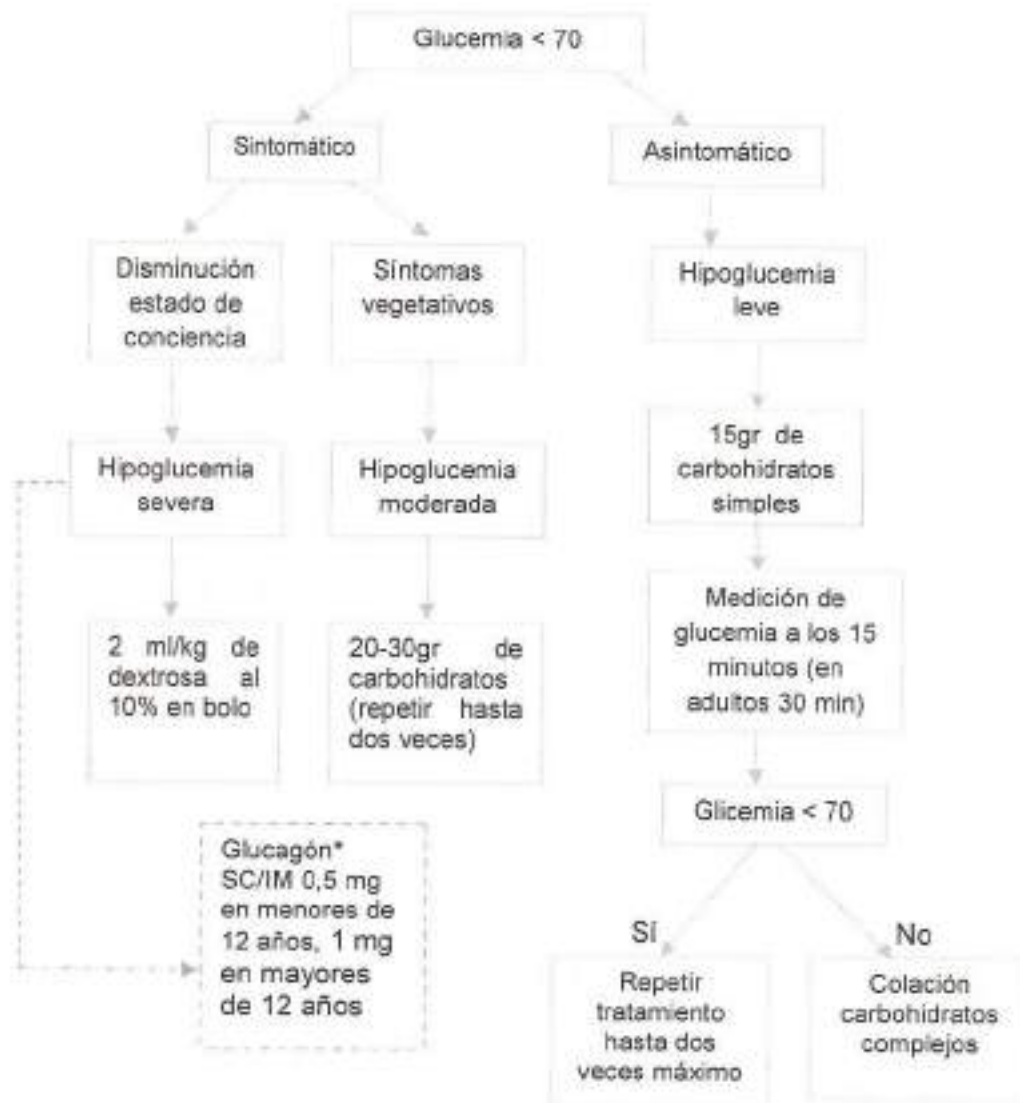
Bebidas	Porción	CHO
Colada casera	½ taza	15gr
Vino	1 copa	5,5gr
Cerveza	1 vaso grande	18gr
Cerveza light	1 vaso	5gr

Anexo 13. Método del plato



Elaboración Propia.

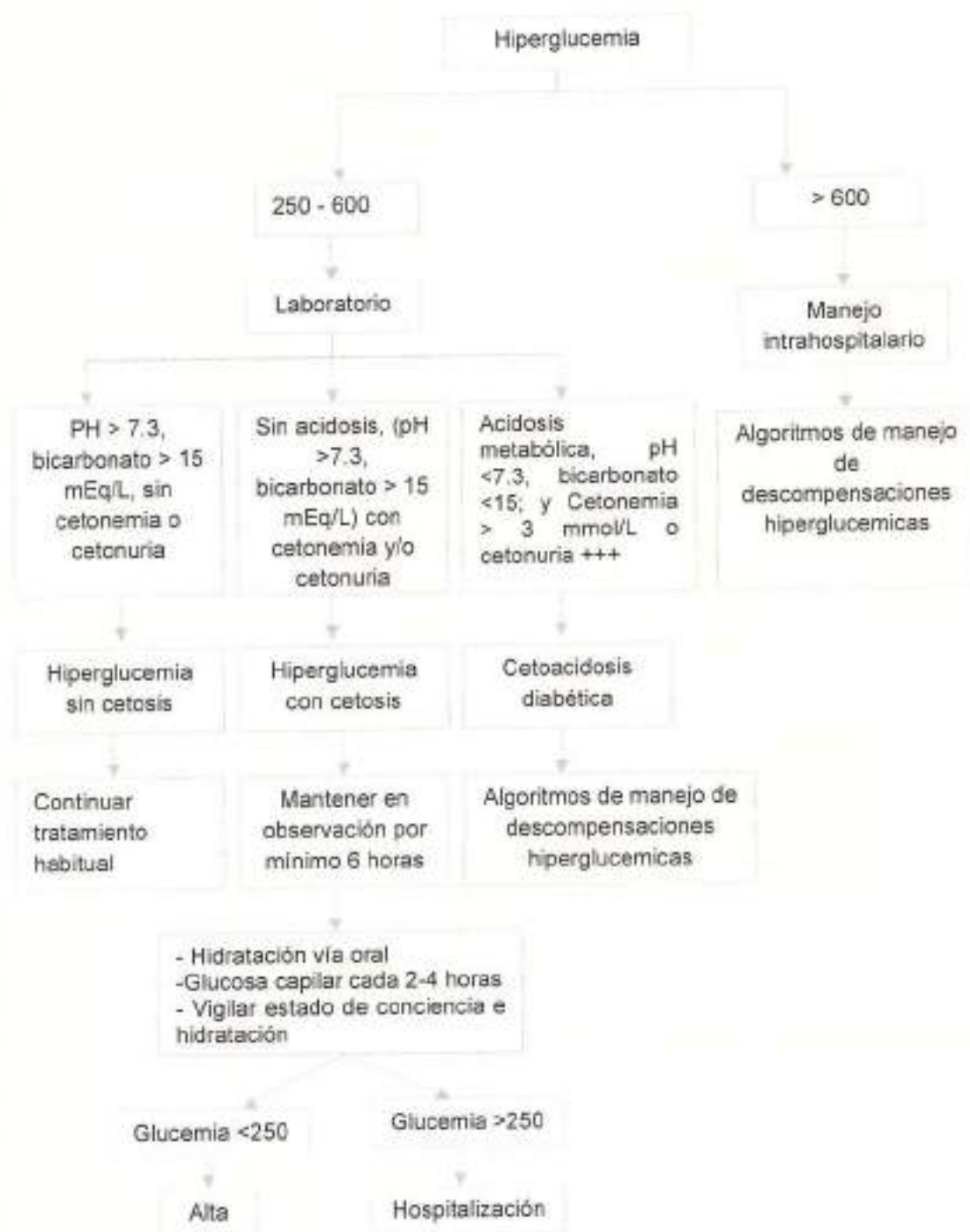
Anexo14. Algoritmo de manejo de hipoglucemias



*Usar glucagón de acuerdo a la disponibilidad en caso de hipoglucemia moderada o severa. Elaboración propia.

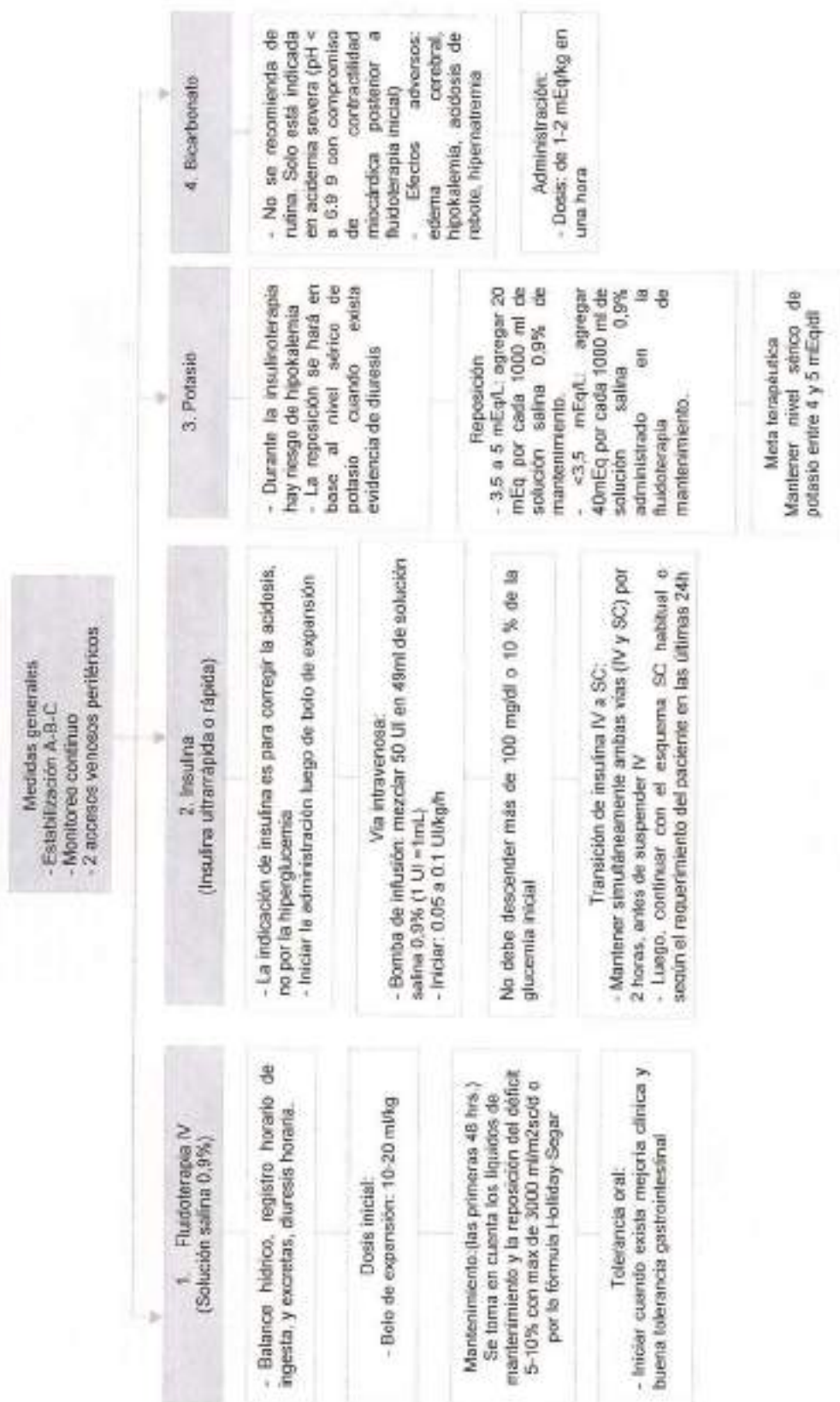
PH
87
[Handwritten signatures and initials]

Anexo15. Algoritmo de manejo de hiperglucemias



Elaboración propia.

Anexo16. Algoritmo de manejo de descompensaciones hiperglucémicas (CAD) en el paciente pediátrico



Anexo17. Algoritmo de manejo de descompensaciones agudas (CAD y EHH) en el paciente adulto

Medidas generales

- Estabilización A-B-C
- Monitoreo continuo
- 2 accesos venosos periféricos

2. Fluidoterapia IV (Solución salina 0.9%)

- Realizar monitoreo permanente de parámetros hemodinámicos (clínicos y ecográficos)
- Registro horario de ingesta, excreta y balance hídrico
- Si hay riesgo de sobrehidratación, considerar colocar una vía central

Dosis inicial:

- 500 a 1000 ml/h por 2 a 4 horas

Mantenimiento:

- 250 ml/h hasta que la glucemia sea 250 (EHH) o 200 (CAD).
- Alcanzado este valor, adicionar Dextrosa 5% o 10% para evitar hipoglucemia

Tolerancia oral:

- Iniciar cuando exista mejoría clínica y buena tolerancia gastrointestinal

2. Insulina (Insulina ultrarrápida o rápida)

- La indicación de insulina está dada por la cetosis (CAD) o hiperosmolaridad (EHH). No por la hiperglucemia
- Iniciar la administración luego de la primera hora de fluidoterapia, y una vez que haya descartado hipokalemia (por nivel sérico o por signos electrocardiográficos) o la haya corregido

Vía intravenosa (para CAD y EHH):

- Bomba de infusión: mezclar 100 UI en 99ml de solución salina 0.9% (1 UI = 1 mL)
- Bolo inicial: 0.1 UI/kg (en casos severos)
- Infusión: 0.1 UI/kg/h hasta que la glucemia sea 250 (EHH) o 200 (CAD). Alcanzado este valor, reducir la dosis a 0.05 UI/kg/h para mantener glucemia entre 150 a 200

Vía subcutánea (solo en CAD leve/moderada):

- Dosis inicial: 0.2 UI/kg cada 2 horas hasta que la glucemia sea 250 (EHH) o 200 (CAD).
- Alcanzado este valor, reducir la dosis a 0.1 UI/kg cada 2 horas para mantener glucemia entre 150 a 200

Transición de insulina IV a SC:

- Realizar una vez superada la cetosis (CAD) o la hiperosmolaridad (EHH)
- Mantener simultáneamente ambas vías (IV y SC) por 2 horas, antes de suspender la administración IV
- Luego, continuar con el esquema SC habitual según el requerimiento del paciente en las últimas 24 horas

3. Potasio

- Durante la insulinoterapia hay riesgo de hipokalemia
- La reposición se hará en base al nivel sérico de potasio y cuando exista evidencia de diuresis y en ausencia de insuficiencia renal

Reposición:

- 3.5 a 5 mEq/L: agregar 20 mEq por cada 1000 ml de solución salina administrado en la fluidoterapia de mantenimiento.
- <3.5 mEq/L: agregar 40mEq por cada 1000 ml de solución salina administrado en la fluidoterapia de mantenimiento.

Meta terapéutica:

- Mantener nivel sérico de potasio entre 4 y 5 mEq/d.

4. Bicarbonato

- No se recomienda de rutina. Solo está indicada en acidemia severa (pH < 7.2 posterior a fluidoterapia inicial)
- Efectos adversos: edema cerebral, hipokalemia, acidosis de rebote, hipernatremia

Administración:

- Dosis: 50 a 100 mEq/L diluido en 500 ml de solución salina y pasar en 2 horas.
- Repetir la misma dosis cada 2 horas hasta que el pH sea > 7.2

00100-2020

00100-2020

Anexo 18. Clasificación de la retinopatía diabética según el estudio del tratamiento temprano de la retinopatía diabética (ETDRS por sus siglas en inglés)

Retinopatía diabética	Hallazgos observables
No proliferativa	
Ausencia de retinopatía	No hay anomalías
Solo microaneurisma	Ausencia de otras lesiones
Retinopatía diabética no proliferativa leve, bucles venosos o ambos	Microaneurismas mas hemorragia retiniana exudados duros
Retinopatía diabética no proliferativa moderada	Retinopatía diabética no proliferativa leve más exudados algodonosos y/o Anormalidades Microvasculares intraretinianas (AMIR)
Retinopatía diabética no proliferativa grave	Presencia de una de las siguientes características: microaneurisma mas rosario venoso y/o hemorragias y/o microaneurisma ≥ Fotografía estándar 2A en cuatro cuadrantes o marcado rosario venoso de dos o más cuadrantes, o AMIR moderados (fotografía estándar 8A en uno o más cuadrantes)
Retinopatía diabética no proliferativa muy grave	Dos o más de las características descritas anteriormente para la retinopatía diabética no proliferativa grave
Proliferativa	
Retinopatía diabética proliferativa sin características de alto riesgo	Neovasos y/o proliferaciones fibrosas, o hemorragia preretiniana y/o vítrea
Retinopatía diabética proliferativa con características de alto riesgo	Neovasos en el disco ≥ fotografía estándar 10A, si presenta hemorragia vítrea o preretiniana, o neovasos extradiscuales ≥ media área de un disco óptico, si presenta hemorragia vítrea o preretiniana
Retinopatía diabética proliferativa avanzada	Hemorragia vítrea extensa que impide la clasificación en grados, desprendimiento de retina que afecta a la macula, o ptisisbulbi, o enucleación secundaria a una complicación de la retinopatía diabética

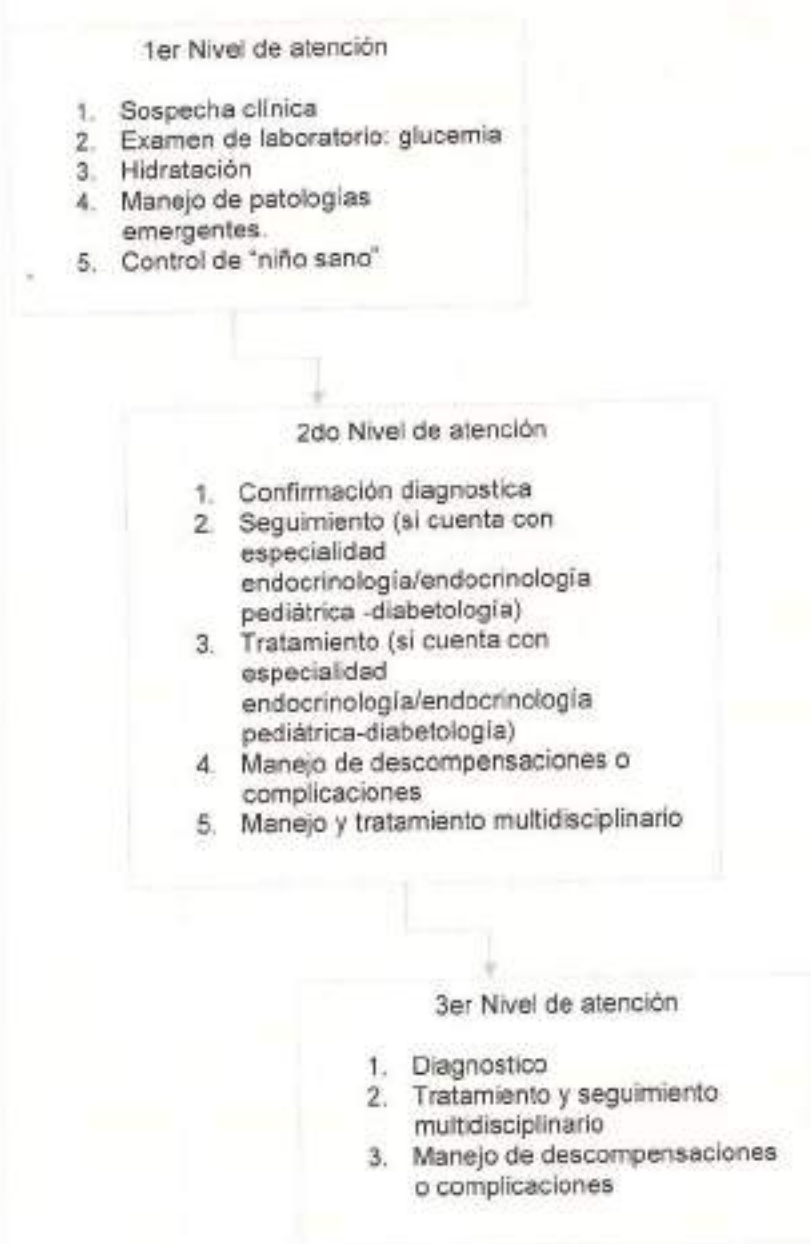
Tomado de: Consejo Internacional de Oftalmología. Guías Clínicas para el manejo de la patología ocular del diabético. 2017. (167)

Anexo 19. Clasificación del edema macular

Edema macular diabético	Hallazgos observables
Sin edema macular diabético	Sin engrosamiento de retina o exudados duros en la macula
Edema macular diabético sin compromiso central	Engrosamiento de la retina en la macula sin compromiso de la zona subcampo central que es de 1 mm
Edema macular diabético con compromiso central	Engrosamiento de la retina en la macula con compromiso de la zona subcampo central que es de 1 mm

Tomado de: Consejo Internacional de Oftalmología. Guías Clínicas para el manejo de la patología ocular del diabético. 2017. (167)

Anexo 20. Algoritmo de manejo de la DM1 según el nivel de atención



Elaboración propia.

00100-2020

	Nombre	Área	Cargo	Sumilla
Aprobado	Md. Félix Chong	Subsecretario Nacional de Vigilancia de la Salud Pública	Subsecretario	
Aprobado y solicitado	Md. Esteban Avilés	Dirección Nacional de Normalización	Director subrogante	
Revisado	Dr. Franklin Bazaña	Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control	Director	
	MPh. Ximena Raza	Dirección Nacional de Normalización	Coordinadora	
Elaborado	Md. Vickarlia Lopez	Dirección Nacional de Normalización	Especialista 1	

