



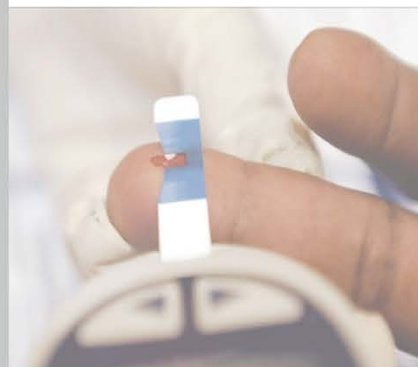
Ministerio de
Salud

Gobierno de Chile

Guía Clínica AUGE

Diabetes Mellitus tipo 1

Serie Guías Clínicas MINSAL, 2013



Ministerio de Salud. Guía Clínica Diabetes Mellitus Tipo 1. Santiago, MINSAL 2013.

Todos los derechos reservados. Este material puede ser reproducido total o parcialmente para fines de
diseminación y capacitación. Prohibida su venta.

ISBN:

Fecha 1ª Edición: 2005

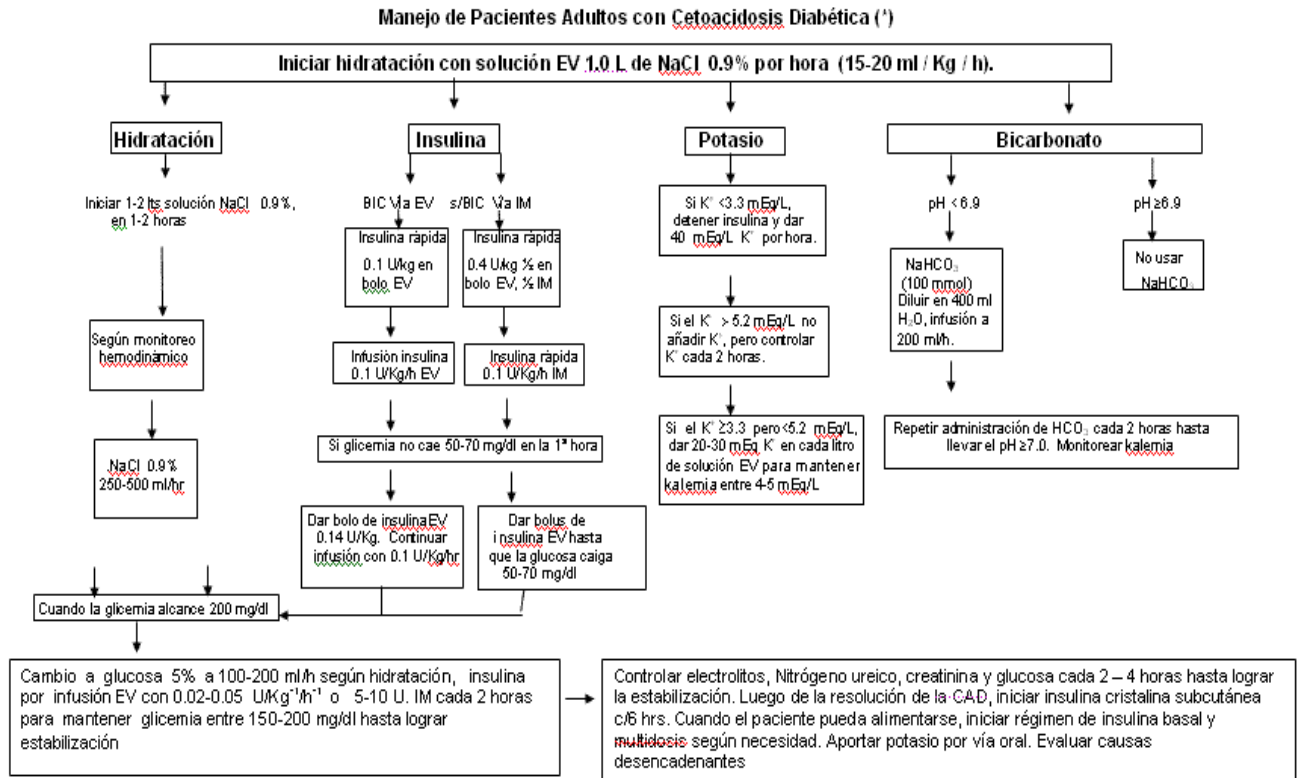
Fecha 2ª Edición: 2011

Fecha de actualización: Mayo 2013

INDICE

FLUJOGRAMA 1.....	4
FLUJOGRAMA 2.....	5
RECOMENDACIONES CLAVES	6
1. DECLARACIÓN DE INTENCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS	8
3. RECOMENDACIONES SEGÚN NIVEL DE EVIDENCIA.....	9
4. DESCRIPCIÓN DE LA DIABETES.....	10
5. EPIDEMIOLOGÍA DE LA DIABETES TIPO 1	11
Incidencia	11
Prevalencia.....	13
6. PREVENCIÓN PRIMARIA, SOSPECHA Y CONFIRMACIÓN DIAGNÓSTICA.....	15
6.1 Confirmación diagnóstica.....	15
7. TRATAMIENTO	18
7.1 Insulinoterapia.....	19
7.1.1 Aspectos prácticos para el buen uso de las insulinas.....	20
7.1.2 Esquemas a utilizar	22
7.1.3 Dosis a utilizar.....	24
7.1.4 Infusores continuos de insulina (“bombas de insulina”).....	25
7.1.5 Sistemas de monitoreo continuo de glucosa.....	28
7.2 Control glicémico.....	29
8. COMPLICACIONES AGUDAS	32
8.1 Cetoacidosis diabética.....	32
8.2 HIPOGLICEMIA.....	36
9. EDUCACION.....	39
10. ALIMENTACIÓN Y DIABETES.....	42
10.1 Recomendaciones nutricionales.....	42
10.2 Tratamiento Médico Nutricional (TMN)	44
11. SEGUIMIENTO.....	48
12. TRANSICIÓN DE NIÑO A ADULTO.....	49
13. FUNDACIÓN DIABETES JUVENIL DE CHILE (FDJ).....	50
14. DESARROLLO DE LA GUÍA.....	52
15. EVALUACIÓN DE LA ADHERENCIA A LAS RECOMENDACIONES.....	54
16. GRUPO DE TRABAJO.....	55
ANEXO 1. Aspectos Prácticos de la Administración de las Insulinas.....	57
ANEXO 2. Infusores de Insulina	62
ANEXO 3. Técnica de Autocontrol	64
ANEXO 4. Hoja Registro Glicemias Capilares	65
ANEXO 5. Programa de Educación.....	66

FLUJOGRAMA 1

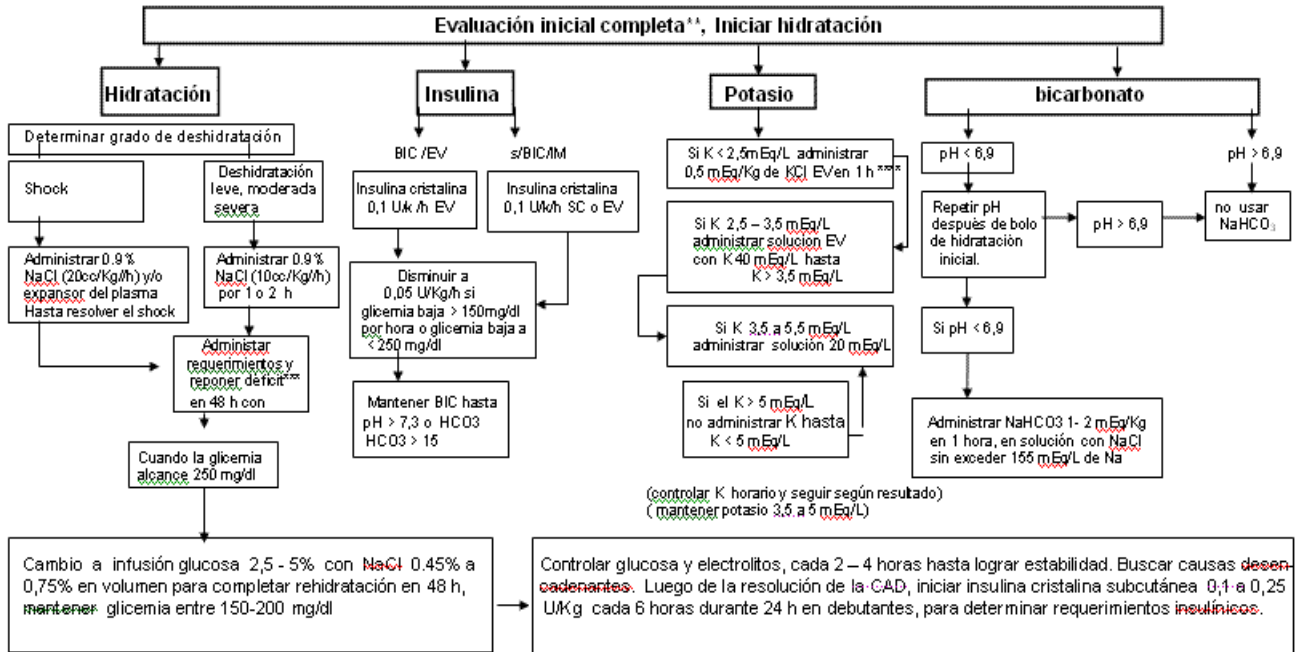


*Criterios diagnósticos:

glicemia > 250 mg/dl, pH venoso < 7,3, bicarbonato < 15 mEq/L, cetonuria moderada o cetonemia.

FLUJOGRAMA 2

Manejo de Pacientes Pediátricos con Cetoacidosis Diabética*



- *Criterios diagnósticos: glicemia > 200 mg/dl, pH venoso < 7,3, bicarbonato < 15 mEq/L, cetonuria moderada a severa o cetonemia +++.
- ** Al ingreso solicitar: glicemia, gases venosos, electrolitos plasmáticos, BUN, creatinemia, cetonemia, calcemia y fosfemia, orina completa y cetonuria.
- ***Requerimientos: 1500 -1800 cc/mt2/día. Déficit: en deshidratación leve 3%, moderada 5% y severa 7% del peso (cc= Peso en g x 0,03 en leve, 0,05 en moderada, 0,07 en severa) o 50 cc/Kg, moderada 100 cc/Kg y severa 150 cc/Kg en lactantes y niños menores; reponer en 48 h.

RECOMENDACIONES CLAVES

El método de elección para pesquisar y diagnosticar la diabetes es la glicemia en sangre venosa determinada en el laboratorio.	A
La HbA1c tiene un rol fundamental en el seguimiento del paciente, pero no como prueba diagnóstica de la diabetes.	A
No se debe hacer tamizaje de prediabetes tipo 1 en población general ni en niños ni jóvenes de alto riesgo.	B
El objetivo del tratamiento del paciente con diabetes tipo 1 es lograr el óptimo control metabólico para reducir las complicaciones crónicas.	A
El tratamiento intensificado con múltiples dosis de insulina logra los mejores niveles glicémicos en los pacientes con diabetes tipo 1.	A
Tanto la insulina humana como los análogos de la insulina pueden ser utilizados en el tratamiento de la diabetes.	C
Preferir el uso de análogos de insulina en pacientes con diabetes tipo 1 con esquemas intensificados de insulina o con hipoglicemias severas o nocturnas.	B
Los pacientes con diabetes tipo 1 pueden utilizar tanto análogos de insulina (acción rápida y basal) como preparaciones de insulina humana regular y NPH.	B
El esquema de insulina debe ser individualizado de tal manera de lograr el mejor control glicémico evitando episodios de hipoglicemias invalidantes.	C
Para la inyección de insulina los niños y adolescentes deben usar agujas de 4,5 o 6 mm de largo para evitar el riesgo de inyección intramuscular y minimizar el dolor. Agujas de esta misma longitud pueden ser usadas por personas adultas, incluso los obesos.	A
La terapia con bombas de insulina se asocia a una mejoría modesta en el control glicémico y puede ser considerada en pacientes que no logran sus metas de control o que presentan episodios recurrentes de hipoglicemia severa.	A
La meta de tratamiento en las personas adultas con diabetes tipo 1 es lograr un nivel de HbA1c bajo 7,2%.	A
En los niños y adolescentes, la meta terapéutica recomendado debe ser individualizada, que permita alcanzar el valor más cercano al normal posible y evite tanto la hipoglicemia severa como los episodios frecuentes de hipoglicemia leve o moderada.	C
El autocontrol de glicemia es un requisito fundamental para efectuar un tratamiento adecuado del paciente con diabetes tipo 1.	A
Realizar entre 4 a 6 mediciones diarias en promedio, antes y después de las principales comidas. En situaciones especiales se pueden requerir una mayor frecuencia de autocontrol de la glicemia.	C
Los pacientes con diabetes tipo 1 con problemas de hipoglicemia o que no logran las metas de control glicémico deben tener acceso a programas de educación estructurados.	A
El ajuste de las dosis de insulina prandiales según ingesta de hidratos de carbono (conteo de HdeC) puede ser considerado en pacientes que utilizan esquemas intensificados de insulino terapia	C

1. DECLARACIÓN DE INTENCIÓN

Esta guía ha sido elaborada con la intención de entregar pautas generales para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de pacientes con diabetes tipo 1, basadas en la evidencia y la recomendación de expertos y no establece estándares de cuidado para pacientes individuales, los cuales sólo pueden ser determinados por profesionales competentes sobre la base de toda la información clínica respecto del caso, y están sujetos a cambio conforme al avance del conocimiento científico, las tecnologías disponibles en cada contexto en particular, y según evolucionan los patrones de atención. En el mismo sentido, es importante hacer notar que la adherencia a las recomendaciones de la guía no asegura un resultado exitoso en cada paciente.

No obstante lo anterior, se recomienda que las desviaciones significativas de las recomendaciones de esta guía o de cualquier protocolo local derivado de ella sean debidamente fundadas en los registros del paciente.

En algunos casos las recomendaciones no aparecen avaladas por estudios clínicos, porque la utilidad de ciertas prácticas resulta evidente en sí misma, y nadie consideraría investigar sobre el tema o resultaría éticamente inaceptable hacerlo. Es necesario considerar que muchas prácticas actuales sobre las que no existe evidencia pueden de hecho ser ineficaces, pero otras pueden ser altamente eficaces y quizás nunca se generen pruebas científicas de su efectividad. Por lo tanto, la falta de evidencia no debe utilizarse como única justificación para limitar la utilización de un procedimiento o el aporte de recursos.

2. OBJETIVOS

Esta guía es una referencia para la atención de niños y adultos con el diagnóstico de diabetes tipo 1 y su objetivo es entregar información actualizada basada en la mejor evidencia disponible sobre el diagnóstico y tratamiento de esta enfermedad bajo el régimen de garantías explícitas.

Esta actualización de la GPC entrega recomendaciones de buenas prácticas clínicas basadas en la evidencia científica y la recomendación de expertos. Está dirigida al equipo multidisciplinario de salud, médicos generales y especialistas, enfermeras, nutricionistas, psicólogos que participan en la atención médica e integral del paciente con diabetes tipo 1. Se analiza la evidencia disponible en relación a la prevención, diagnóstico, opciones terapéuticas, considerando no solo distintos tipos de insulina, sino también esquemas de tratamiento y vías de administración del fármaco, detección y manejo de complicaciones y la efectividad de las intervenciones de apoyo del equipo de salud para el automanejo de la enfermedad, entre otros aspectos.

El manejo de la mujer embarazada con diabetes tipo 1 será tratado en otro documento que será publicado durante el primer semestre 2014.

3. RECOMENDACIONES SEGÚN NIVEL DE EVIDENCIA

Siguiendo las directrices de la División de Prevención y Control de Enfermedades del Ministerio de Salud los grados de recomendaciones fueron clasificadas de la siguiente forma:

- Grado A: Altamente recomendada.
- Grado B: Recomendada.
- Grado C: Recomendación basada exclusivamente en opinión de expertos o estudios de baja calidad.
- BP: Buenas Prácticas. Correspondiente a recomendaciones no basadas en evidencia, sino en los principios éticos que gobiernan el quehacer clínico.

Por su parte los niveles de evidencia utilizados corresponden a:

- Nivel de evidencia 1: Revisiones sistemática o ensayos clínicos randomizados.
- Nivel de evidencia 2: Estudios observacionales (de cohorte, casos y Controles, antes-después controlado)..
- Nivel de evidencia 3: Estudios transversales.
- Nivel de evidencia 4: Opinión de expertos.

Cabe mencionar que los profesionales que participaron en la elaboración de la Guía no hicieron una revisión sistemática de la evidencia, sino más bien se basaron en fuentes secundarias, publicaciones elaboradas por fuentes autorizadas, como revisiones sistemáticas o Guías de Práctica Clínica de grupos de reconocida calidad técnica.

4. DESCRIPCIÓN DE LA DIABETES

La diabetes incluye a un grupo de enfermedades metabólicas que se caracterizan por hiperglicemia como resultado de defectos en la secreción o acción de la insulina. La hiperglicemia crónica de la diabetes se asocia a daño en el largo plazo, disfunción y falla en diferentes órganos, particularmente ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos. En el desarrollo de la enfermedad participan diferentes procesos patológicos, que van desde la destrucción de las células- β del páncreas con el resultado de una deficiencia en la secreción de insulina a anomalías que resultan de la resistencia a la acción de la insulina. Las anomalías en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasas y proteínas en la diabetes se debe a una acción deficiente de la insulina en los tejidos blanco. Esta deficiencia se debe a una inadecuada secreción de insulina o una disminución en la respuesta de los tejidos a la acción de la insulina en uno o más puntos en la compleja acción de la hormona.

Los síntomas de la diabetes incluyen hiperglicemia franca, poliuria, polidipsia y baja de peso, y en algunos casos polifagia y visión borrosa. El retardo de crecimiento y mayor susceptibilidad a ciertas infecciones puede también acompañar a la hiperglicemia crónica. Las consecuencias aguda con riesgo vital de una diabetes no controlada, son hiperglicemia con cetoacidosis o un síndrome hiperosmolar no cetósico.

Las complicaciones de largo plazo de la diabetes incluyen retinopatía que puede llegar a una pérdida de la visión; nefropatía que puede avanzar a una falla renal; neuropatía con el riesgo de úlceras de los pies, amputaciones, articulaciones de Charcot; y neuropatía diabética que causa síntomas gastrointestinales, genitourinarios y cardiovasculares y disfunción sexual. Los pacientes con diabetes tienen una mayor incidencia de enfermedad cardiovascular aterosclerótica, arterial periférica y cerebrovascular. La hipertensión y alteraciones en el metabolismo lipoproteico son hallazgos frecuentes en las personas con diabetes.

La gran mayoría de las personas con diabetes corresponden a dos categorías etiopatogénicas, diabetes tipo 1 o tipo 2. La diabetes tipo 2, es la categoría de mayor prevalencia, cuya causa es la combinación de la resistencia a la acción de la insulina y una respuesta secretoria compensatoria de insulina inadecuada. La diabetes tipo 1 en cambio, la causa es una deficiencia absoluta de secreción de insulina.

En la mayoría de los países occidentales la diabetes tipo 1 da cuenta de más del 90% de la diabetes en la infancia y la adolescencia, aunque menos de la mitad de las personas con este tipo de diabetes es diagnosticada antes de los 15 años.

5. EPIDEMIOLOGÍA DE LA DIABETES TIPO 1¹

Los datos sobre la epidemiología de la diabetes tipo 1 se basan en datos de registros estandarizados, como son el Programa de la Organización Mundial de la Salud, Proyecto Multinacional para la Diabetes en la Infancia (*Diabetes Mondiale o DIAMOND*) y el Estudio de Epidemiología y Prevención de la Diabetes en Europa (*EURODIAB*)². Algunos países proporcionan registros nacionales, regionales o locales, así como estudios transversales que añaden nuevos datos a la corriente de conocimiento. Los datos epidemiológicos de los países en desarrollo son escasos y pueden no ser plenamente representativos.

Incidencia

La incidencia de la diabetes tipo 1 varía hasta 100 veces entre los diferentes países. Las incidencias más altas se encuentran en los países del norte, particularmente en Finlandia, 52,6 x 100.000 habitantes, y las más bajas se registran en los países de Asia (ej. China 0,7 x 100.000 habitantes) y América del Sur (ej. Perú: 0,5 x 100.000 habitantes). Se debe tener precaución en no generalizar datos de una muestra regional a la población general por las grandes diferencias observadas en las tasas de incidencia dentro de un mismo país.

La incidencia está aumentando en forma exponencial en todo el mundo, con un incremento promedio de 3,0% anual.³ Se proyecta que la incidencia de diabetes tipo 1 el 2020 será el doble que la del año 2000.

Aunque existen diferencias en los distintos estudios, al hacer un análisis conjunto de ellos no parece haber diferencias entre ambos sexos en la incidencia de diabetes tipo 1. La diabetes tipo 1 se cree es la única enfermedad autoinmune órgano-específica que no tiene un sesgo por el sexo femenino. La razón entre ambos sexos es más o menos igualitaria entre los niños diagnosticados menores de 15 años; después de la pubertad, los varones tienen una mayor probabilidad que las mujeres de desarrollar diabetes tipo 1.

La incidencia de diabetes tipo 1 muestra un patrón dependiente de la edad; con menores tasas en el grupo de 0 a 4 años que en los de edad mayores, y un aumento de la incidencia a medida que aumenta la edad. Las tasas más altas se encontraron en el grupo de 10 a 14 años.

¹ The Epidemiology of Type 1 Diabetes Mellitus, Frese T, Sandholzer H. En libro "Type 1 Diabetes", editores Escher AP y Li A. ISBN 978-953-51-1017-0, 27 febrero, 2013. <http://dx.doi.org/10.5772/52893> <http://www.intechopen.com/books/type-1-diabetes/the-epidemiology-of-type-1-diabetes-mellitus> Acceso el 22 mayo 2013.

² Patterson CC, Dahlquist GC, et al. (2009). Incidence trends for childhood type 1 diabetes in Europe during 1989-2003 and predicted new cases 2005-20: a multicenter prospective registration study. *Lancet*, 373(9680), 2027-2033).

³ Onkamo P, Vaananen S, et al. (1999). Worldwide increase in incidence of Type I diabetes—the analysis of the data on published incidence trends. *Diabetología*, 42(12), 1395-1403.

El aumento de la incidencia de diabetes tipo 1 está bien documentado. La mayoría de los estudios publicados informan incrementos diferentes en la incidencia al estratificar los niños y jóvenes en subgrupos. Es así como el registro EURODIAB confirmó que en Europa el aumento en la incidencia anual es mayor en niños más jóvenes, menores de 4 años.

Existe evidencia de una variación estacional en la incidencia de la diabetes tipo 1 con un "peak" durante los meses de invierno. No obstante, se requieren mayores estudios particularmente en las poblaciones más alejadas de la línea del Ecuador, con muestras de mayor tamaño para tener el poder adecuado para detectar diferencias estacionales en poblaciones de baja incidencia. El efecto probable de la estación asociada a la fecha de nacimiento tiene que seguir siendo investigado tomando en cuenta los antecedentes genéticos de las personas evaluadas.

Una mitad de la susceptibilidad genética de la diabetes tipo 1 se explica por los genes HLA (antígeno humano leucocitario), con un riesgo más alto en individuos caucásicos o con ascendencia latina. La otra mitad de la susceptibilidad genética para esta enfermedad es causada por más de 50 polimorfismos genéticos no-HLA. El enorme listado de genes asociados al riesgo de diabetes tipo 1 no tiene hoy una traducción en el manejo clínico de niños de alto riesgo.

Aunque hay consenso sobre las diferencias en la susceptibilidad genética entre los distintos grupos, estas no explican la varianza de la incidencia y prevalencia de la diabetes tipo 1. Más aún, el incremento anual en la incidencia de diabetes no puede ser explicada solo por el cambio en la susceptibilidad genética. Junto con el hecho de que muchos individuos son genética y altamente susceptible a la diabetes tipo 1, es también muy claro que los factores ambientales juegan un rol crucial en el desarrollo de la enfermedad y su epidemiología.

Las investigaciones futuras deberían centrarse en identificar los factores de riesgo ambientales y genéticos de la diabetes tipo 1 y sus complicaciones, estrategias de prevención y opciones de tratamiento dirigidas a las causas de la enfermedad.

En Chile no se tiene información sobre incidencia de diabetes tipo 1 a nivel nacional, sin embargo, si se extrapolan los resultados del estudio en población menor de 15 años de la Región Metropolitana realizado entre los años 2000 y 2004 al resto del país, sería un país con una incidencia intermedia, 6,58 por 100.000 habitantes/año.⁴ En el período analizado se observó un incremento significativo de la tasa de incidencia de 5,44 a 8,33 por 100.000 habitantes/año, respectivamente. No se observaron diferencias significativas según sexo; los autores llaman la atención sobre el aumento en el número de casos en la población menor de 2 años y el aumento en la tasa de incidencia en el grupo de 0-4 años que se duplicó entre el 2000 y 2004, de 3,54 a 7,30 por 1000.000 habitantes/año, respectivamente. El número total de casos diagnosticados fue significativamente mayor durante el periodo otoño-invierno y en comunas urbanas de mayor

⁴ Carrasco E, Pérez-Bravo F, Dorman JS, Mondragón A, Santos JL. (2005) Increasing incidence of type 1 diabetes in population from Santiago of Chile: Trends in a period of 18 years (1986-2003). *Diab Metab Res Rev* 2005 (on line, May 2005)

nivel económico (19,9/100.000 habitantes) y con una muy baja población indígena (1,05/100.000 habitantes).⁵

Prevalencia

Desde 1922, fecha en que Banting y Best introdujeron el tratamiento de la diabetes tipo 1 con insulina, la expectativa de vida de estos pacientes aumentó en forma significativa. En la actualidad una persona con diabetes tipo 1 con el tratamiento apropiado puede tener una expectativa de vida prácticamente igual a la de una persona sin esta condición. Esto hace que la incidencia de la diabetes tipo 1 determine tendencias similares en la prevalencia y una acumulación de la carga de esta enfermedad y sus complicaciones.

Estudios recientes muestran que la prevalencia de la diabetes tipo 1 se ha duplicado en un periodo de 20 años^{6,7}. La Federación Internacional de Diabetes estima que habría 490.100 niños menores de 15 años con diabetes tipo 1, que corresponde a una prevalencia mundial de 25,8 por 100.000 niños de 0 a 4 años.⁸ En los países de la OCDE la prevalencia en los menores de 15 años varía entre 427,5 x 100.000 habitantes en Finlandia y 8,1 y 6,7 por 100.000 habitantes en México y Corea, respectivamente.

La prevalencia de diabetes tipo 1 se duplicó en las últimas décadas en el mundo, y se proyecta aumentará aún más, lo que permite concluir que la diabetes tipo 1 será una carga para más pacientes y para la mayoría de los sistemas de atención de salud.

En Chile no existen estudios de prevalencia de DM tipo 1. El registro de la Superintendencia de Salud informa el número de casos incorporados al Plan con Garantías Explícitas en Salud (GES) en FONASA y las ISAPRES entre los años 2005 (inicio del Plan GES) y 2009, **Tabla 1**.

Según esta misma fuente, a marzo 2011 había un total de 10.760 casos de diabetes tipo 1 acumulados, 5.920 en FONASA y 4.840 en las ISAPRES.

⁵ Carrasco E., Ángel B, Corner E, García D, Ugarte F, Bruzzzone ME, Pérez F. (2006) Incidencia de diabetes mellitus tipo 1 en Santiago de Chile: análisis por comunas de la Región Metropolitana en el período 2000-2004. *Rev Méd Chile*, 134:1258-1264

⁶ Akesen E, Turan S et al. (2011). Prevalence of type 1 diabetes mellitus in 6-18-yr-old school children living in Istanbul, Turkey. *Pediatr Diabetes* 12(6), 567-571.

⁷ Eehalt S, Blumenstock G, et al. (2008). Continuous rise in incidence of childhood Type 1 diabetes in Germany. *Diabet Med*, 25(6), 755-757.

⁸ International Diabetes Federation (2011). IDF diabetes atlas. 5th edition, Brussels: International Diabetes Federation.

Tabla 1. Nº de Casos de DM tipo 1 con Garantías Explícitas de Salud Registrados en FONASA y las ISAPRES, Enero a Diciembre 2005–2009.

Año	FONASA	ISAPRES	Total
2005	1048	1469	2517
2006	975	708	1683
2007	789	661	1450
2008	864	879	1743
2009	843	510	1353

Fuente: Gobierno de Chile. Superintendencia de Salud. Estadísticas de Casos GES. Acceso 12.12.2011

Sin embargo, estos números deben ser interpretados con cautela ya que el registro de los seguros de salud no tiene como propósito determinar la prevalencia de la enfermedad sino el seguimiento de las garantías explícitas del Plan GES. Con todo, lo más probable es que el total de 10.760 diabéticos tipo 1 a marzo del 2011 corresponda a una sobreestimación del número de personas con esta condición en nuestro país.

6. PREVENCIÓN PRIMARIA, SOSPECHA Y CONFIRMACIÓN DIAGNÓSTICA

La diabetes tipo 1 es una enfermedad metabólica, que se caracteriza por hiperglicemia crónica, que resulta de la destrucción autoinmune de las células beta del páncreas determinando un déficit absoluto de insulina y dependencia vital de la insulina exógena.

La diabetes tipo 1 se puede presentar a cualquier edad, con síntomas clásicos como polidipsia, poliuria, polifagia, nicturia y pérdida de peso de rápida evolución, o con cetoacidosis diabética caracterizada por deshidratación, respiración acidótica y grados variables de compromiso de conciencia. Los niños pequeños con más frecuencia debutan con cetoacidosis grave.

En adultos jóvenes generalmente los grados de descompensación metabólica son más leves, lo que puede hacer difícil diferenciar con una diabetes tipo 2, especialmente en aquellos con obesidad o sobrepeso. En tales casos, la ausencia o presencia de signos de resistencia a la insulina ayudará a orientar el diagnóstico. Tales signos incluyen acantosis nigricans, el sobrepeso, la obesidad, y la historia familiar.^{9,10}

Los síntomas clásicos de DM1 son similares en niños y adultos, pero la presentación al debut en niños menores suele ser más grave, el periodo prodrómico más breve y la cetoacidosis y el compromiso de conciencia más intenso. En los niños menores de 2 años la sed se puede manifestar como irritabilidad^{11,12} y en pre-escolares como enuresis.

A medida que aumenta la edad, la sintomatología es más variable en intensidad desde muy aguda hasta síntomas escasos. En adultos jóvenes la DM1 suele presentarse en forma atípica con escasa sintomatología clínica y lenta evolución a la insulinodependencia (Diabetes Latente Autoinmune del Adulto, LADA). En estos casos los pacientes suelen tener normopeso, ausencia de signos clínicos de insulino-resistencia y sin antecedentes familiares de diabetes.

6.1 Confirmación diagnóstica

Los criterios de diagnóstico para la diabetes tipo 1 se basan en las cifras de glicemia.

- glicemia al azar mayor de 200 mg/dl con síntomas asociados
- 2 glicemias de ayuno mayor de 126 mg/dl

⁹ Craig ME, Hattersley A, Donaghue KC. (2009). Definition, epidemiology and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* 2009; 10 (Suppl. 12): 3-12. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2009 Compendium. *Pediatric Diabetes*; 10 (Suppl. 12): 33-42.

¹⁰ ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines (2009) Compendium. *Pediatric Diabetes*; 10 (Suppl. 12): 33-42.

¹¹ Eyzaguirre F., Peláez J., Sepúlveda C; García H. Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) en niños menores de 5 años: Características al debut vs otros grupos etarios en Chile. *Rev. Chil. Pediatr.*, Ago 2006, vol.77, no.4, p.375-381.

¹² García H, Bolte L: Etiopatogénesis de la Diabetes Mellitus tipo 1. *Rev. Chil. Endocrinol. diabetes* 2009; (4): 228-234.

- prueba de tolerancia a la glucosa mayor de 200 mg/dl a las 2 horas

Los elementos clínicos que orientan al diagnóstico son edad menor de 20 años, eutrofia, ausencia de signos de insulino-resistencia y tendencia a rápida descompensación.

El diagnóstico en sintomáticos se confirma por el marcado aumento del nivel de glicemia. La HbA1c no es un examen que esté validado para el diagnóstico de DM tipo 1.

La PTGO no está indicada en el diagnóstico de DM1 (Nivel de evidencia A).

¿Es necesario efectuar confirmación con marcadores inmunológicos?

Existen marcadores de la destrucción autoinmune de la célula beta (anticuerpos antiisletos, antidescarboxilasa del ácido glutámico, anti-GAD, anticuerpo anti-insulina) que pueden estar presentes al diagnóstico y en etapas muy tempranas de la enfermedad. Sin embargo si el cuadro clínico es claro, NO es necesaria la confirmación diagnóstica de la DM1 con estos marcadores. Es recomendable medir los marcadores inmunológicos en casos de duda diagnóstica con diabetes tipo 2, diabetes monogénicas (ej. MODY), diabetes secundaria. Deben ser medidos en laboratorios certificados y validados y el médico tratante debe interpretar el resultado de dicho examen en el contexto clínico del paciente.

¿Es necesario medir péptido C?

El péptido C es una molécula equimolar que se libera junto con la insulina. En ausencia de producción de insulina, tampoco habrá liberación de esta molécula. Al igual que en el caso de los marcadores autoinmunes, sólo se debe medir péptido C ante duda diagnóstica. Su valor puede resultar normal en período de luna de miel y está ausente en el período de que la enfermedad está establecida (diabetes total).

¿En qué casos se debe sospechar otro tipo de diabetes?

Se debe sospechar otro tipo de diabetes en los siguientes casos:^{13,14}(5, 6)

A. Diabetes monogénica

- Diabetes neonatal o diagnosticada dentro de los primeros 6 meses de vida
- Diabetes familiar con un padre y abuelo afectados.
- Hiperglicemia en ayunas leve (100-153 mg/dL) especialmente si es joven o con antecedentes familiares
- Diabetes asociada con afecciones extrapancreáticas

¹³ ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines. Compendium. (2009) *Pediatric Diabetes* 10 (Suppl. 12): 33-42.

¹⁴ Dabelea D, Pithoker C, Talton S, for the SEARCH for Diabetes in Youth Study. (2011) Etiological Approach to Characterization of Diabetes Type. The SEARCH Study for Diabetes in Youth. (2011) *Diabetes Care* Publish Ahead of Print, published online June 2, 2011; 1-7. Acceso 04.01.2013 <http://care.diabetesjournals.org/content/early/2011/05/27/dc10-2324.full.pdf>

B. Diabetes tipo 2

- Obesos con antecedentes familiares de diabetes tipo 2 y signos clínicos de insulinoresistencia (acantosis nigricans)
- Pacientes que debutan con cetoacidosis y evolucionan en forma muy estable en los meses siguientes, con evidencia de producción de insulina (Diabetes tipo 2 propensa a la cetosis).

C. Síndromes de insulino-resistencia

- Retraso de crecimiento.
- Signos de insulino-resistencia en ausencia de obesidad
- Lipodistrofias.

¿Es posible prevenir la DM tipo 1?

Se ha intentado prevenirla con el uso de nicotinamida o insulina subcutánea, oral e intranasal, sin resultados favorables.

Actualmente no existe ninguna forma demostrada que permita prevenir la DM tipo 1.^{15, 16} Existen estudios en curso que evalúan terapias inmunomoduladoras en pacientes recientemente diagnosticados, con resultados preliminares promisorios.¹⁷

No se recomienda hacer tamizaje de prediabetes tipo 1 en población general ni en niños ni jóvenes de alto riesgo (ej. hermano gemelo con DM tipo 1). **(Nivel de evidencia B)**

¹⁵ Diabetes Prevention Trial--Type 1 Diabetes Study Group. N Engl J Med. 2002;346(22):1685-91.

¹⁶ Gale EA, Bingley PJ, Emmett CL, Collier T; European Nicotinamide Diabetes Intervention Trial (ENDIT) Group. (2004) European Nicotinamide Diabetes Intervention Trial (ENDIT): a randomised controlled trial of intervention before the onset of type 1 diabetes. Lancet. 20;363(9413):925-31

¹⁷ Gallagher MP, Goland RS, Greenbaum CJ. (2011) Making progress: preserving beta cells in type 1 diabetes. Ann N Y Acad Sci;1243:119-34. doi: 10.1111/j.1749-6632.2011.06321.x

7. TRATAMIENTO

El tratamiento de la diabetes tipo 1 busca lograr un control metabólico óptimo para prevenir o retrasar las complicaciones crónicas y mejorar la expectativa de vida. El año 1993 se publicó el estudio DCCT¹⁸ que demostró que el tratamiento intensificado con múltiples dosis mejora el control glicémico y disminuye las complicaciones microvasculares. El seguimiento de esta misma cohorte demostró una reducción también de las complicaciones macrovasculares.¹⁹

El cuidado por un equipo multidisciplinario es la práctica clínica establecida para las personas de todas las edades con diabetes tipo 1. El equipo incluye:

- La persona con diabetes, su familia o cuidador
- Médico especialista, diabetólogo o endocrinólogo pediátrico o de adulto, alternativamente un médico pediatra o internista capacitado en el manejo de niños, adolescentes o adultos con diabetes, según corresponda.
- Educador en diabetes (en Chile, esta función habitualmente la cumple una enfermera capacitada)
- Nutricionista capacitada en diabetes
- Psicólogo
- Asistente social

Los integrantes del equipo deben tener el entrenamiento específico requerido y motivación para abordar los siguientes aspectos del cuidado de las personas con diabetes tipo 1:

- Educación y entrega de información
- Nutrición
- Tratamiento
- Identificación y manejo de las complicaciones
- Consejería
- Apoyo psicológico

Los pilares del tratamiento incluyen la terapia insulínica, estilo de vida y alimentación saludable (con conteo de hidratos de carbono), autocontrol, educación del paciente diabético y su familia, y apoyo psicosocial. En las localidades en que no esté disponible un equipo multidisciplinario, debe existir acceso a una red de apoyo por un centro especializado.

¹⁸ DCCT Group. (1993) Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The Effect of Intensive Treatment of Diabetes on the Development and Progression of Long-term Complications in Insulin-dependent Diabetes Mellitus. *N Engl J Med*;329:977-86.

¹⁹ DCCT Group. (2005) Intensive Diabetes Treatment and Cardiovascular Disease in Patients with Type 1 Diabetes. *N Engl J Med*;353:2643-2653

7.1 Insulinoterapia

¿Qué tipos de insulinas existen y cuales están disponibles en Chile?

Las insulinas basales de acción intermedia o prolongada disponibles son: NPH, glargina y detemir; las insulinas para uso en bolos prandiales de acción rápida y ultrarrápida son: insulina cristalina, lispro, aspártica y glulisina. Hay insulinas premezcladas (NPH + Insulina cristalina o con análogos de acción rápidas). Las insulinas disponibles en Chile se muestran en la **Tabla 2**.

¿Cuáles de estas insulinas se pueden utilizar en niños?

Las insulinas convencionales de acción intermedia (NPH) y rápida (cristalina) están ampliamente validadas para su uso en niños. Los análogos de insulina glargina y detemir están aprobados como terapia basal para mayores de 2 años. Los análogos de acción ultrarrápida, lispro, aspártica o glulisina son seguros para el uso pediátrico.

No se recomienda el uso de insulinas premezcladas en población pediátrica por la poca flexibilidad en ingesta alimentaria y actividad física, sin embargo en pacientes con muy mala adherencia a tratamiento pueden considerarse una alternativa terapéutica.

Las características de las insulinas disponibles en Chile y sus tiempos de acción se muestran en la **Tabla 2 y 3**, respectivamente.

Tabla 2. Insulinas registradas en el Instituto de Salud Pública de Chile, según tipo y laboratorio que la comercializa

Insulina	Tipo de Insulina	Laboratorio
NPH	Intermedia	Sanofi-Aventis de Chile S.A.
Glargina	Análogo de acción prolongada	Sanofi-Aventis de Chile S.A.
Detemir	Análogo de acción prolongada	Novo Nordisk Farmacéutica Ltda.
Cristalina	Rápida	Eli Lilly Interamerica Inc. y Cia. Ltda. Sanofi-Aventis de Chile S.A.
Lispro	Análogo de acción ultrarrápida	Eli Lilly Interamerica Inc. y Cia. Limitada.
Aspártica	Análogo de acción ultrarrápida	Novo Nordisk Farmacéutica Ltda.
Glulisina	Análogo de acción ultrarrápida	Sanofi-Aventis de Chile S.A.

Tabla 3. Tipos de insulina y tiempos de acción*

Insulina	Tipo de Insulina	Inicio de Acción	Máxima Acción	Duración de Acción (horas)
NPH	Intermedia	2 h	6-8 h	12-16
Glargina	Análogo de acción prolongada	2 a 4 h	Sin peak	24
Detemir	Análogo de acción prolongada	15 a 30 min.	Sin peak	12
Cristalina	Rápida	30 min.	2- 3 h	6
Lispro	Análogo de acción ultrarrápida	<15 min	30 a 90 min	4
Aspártica	Análogo de acción ultrarrápida	<15 min	30 a 90 min	4
Glulisina	Análogo de acción ultrarrápida	10 a 15 min	30 a 60 min	4

*Modificado de Eyzaguirre F, Codner E, Rev. Méd. Chile 2006; 134: 239-250

7.1.1 Aspectos prácticos para el buen uso de las insulinas²⁰

¿Cómo se debe almacenar la insulina?

La mayoría de las insulinas se deben conservar entre 2 y 8° C con lo que su efectividad dura entre 24 y 36 meses. Cuando se conservan a temperatura ambiente su duración disminuye a 4 a 6 semanas. Sólo las insulinas en uso se pueden mantener a temperatura ambiente. Las insulinas requieren mantenerse protegidas de la luz solar directa y temperaturas extremas.

¿Es necesario agitar la insulina antes de usar?

Solo las insulinas NPH o pre-mezcladas previo a la inyección, dado que son insulinas que sedimentan; el contenido del frasco debe ser homogenizado durante 20 ciclos hasta que los cristales vuelvan a estar en suspensión. Rotar en 180° o girar entre las manos hasta que se transforme en una solución blanca lechosa. **Nunca agitar vigorosamente.**

¿Qué métodos se utilizan para administrar la insulina?

La insulina puede administrarse utilizando jeringas, lapiceras, catéter de infusión subcutánea, bomba de infusión continua de insulina subcutánea.□

²⁰ Frid A, Hirshch L, Gaspar R et al. (2010). New injection recommendations for patients with diabetes. *Diabetes & Metabolism*. Special issue 2;36:S3-S18.

¿Cuáles son las vías de administración de la insulina?

La insulina se administra por vía subcutánea, excepcionalmente vía endovenosa o intramuscular. La vía endovenosa se utiliza en el tratamiento de la cetoacidosis diabética, hospitalizaciones en unidades críticas y durante la cirugía. Solo la insulina cristalina y análogos de acción rápida se administran vía endovenosa, estos últimos no presentan ventajas respecto a los primeros por esta vía y son de mayor costo.

¿Cuál debe ser el largo de la aguja para lograr una inyección subcutánea de insulina?

La evidencia ha demostrado que el uso de agujas largas para la inyección de insulina, tanto en adultos (12,7 mm) como en los niños (8 mm) incrementa el riesgo de inyecciones intramusculares. Las agujas más cortas son más seguras y en general mejor toleradas. Incluso en pacientes obesos los estudios han confirmado una eficacia y seguridad/tolerancia con agujas más cortas (5,6 mm) comparado con las más largas (8, 12,7 mm). No hay evidencia a la fecha de aumento de filtración de insulina, dolor o lipodistrofia, ni tampoco un peor manejo de la enfermedad u otras complicaciones en poblaciones de pacientes que utilizan agujas más cortas (4,5,6 mm). Estudios han demostrado que no hay grandes diferencias en el grosor de la piel entre la población adulta, (ej. los obesos tendrían un grosor de piel muy similar al de las personas de peso normal o enflaquecidos). Adicionalmente, las agujas de 4 mm de los lápices han demostrado seguridad y eficacia en los adultos de todas las tallas.

El ángulo de inyección de la insulina va a depender del largo de la aguja. Es así como en pacientes que utilizan lápiz este debe ser en 90°. Los pacientes que utilizan agujas largas, ≥ 8 mm, se debe proceder a hacer un pliegue en la piel e inyectar en un ángulo de 45°. Ver ANEXO 1.

¿Existen diferencias en la biodisponibilidad de la insulina según el sitio de la inyección?

La absorción es más rápida en abdomen (Nivel de evidencia A). La absorción en zonas adyacentes a la musculatura que se utiliza al hacer ejercicios (glúteos y muslos) aumenta la absorción de la insulina (Nivel de evidencia B). La cara lateral del muslo y la parte alta del muslo son las de absorción más lenta, recomendadas para el uso de análogos de acción lenta, que no se afectan por ejercicio (Nivel de evidencia A)

Ver resumen de las recomendaciones, Tabla 4, y otros aspectos prácticos de la administración de la insulina en el ANEXO 1.

Tabla 4. Recomendaciones para inyección de insulina²⁴

7.1.2 Esquemas a utilizar

Los esquemas de insulino terapia deben ser individualizados para cada paciente.

Existen los siguientes esquemas:

- a) 1- 2 inyecciones diarias de insulina de acción intermedia, habitualmente mezcladas con insulina de acción rápida o análogo ultrarrápido.
- b) Esquemas intensivos:
 - múltiples inyecciones de insulina rápida o análogo ultrarrápido pre-prandiales, junto a insulina de acción intermedia o de acción prolongada.
 - Infusión subcutánea continua con infusor (bomba) de insulina.

¿Qué esquemas han demostrado ser más efectivos en lograr un mejor control glicémico?

Los análogos de insulina basales y prandiales tienen la ventaja que permiten un tratamiento individualizado y más flexible al estilo de vida y características del paciente. Además, constituyen una herramienta terapéutica para pacientes con hipoglicemia recurrente. (Nivel de evidencia A)

¿Tiene ventajas el tratamiento con análogos de acción prolongada (glargina/detemir) vs Insulinas de acción intermedia (NPH)?

Los análogos de acción prolongada permiten una mayor libertad en el horario de las comidas y por lo tanto un estilo de vida más flexible debido a su menor variabilidad en absorción y efecto sin peak de acción. (Nivel de evidencia A) Su uso se asocia a un menor riesgo de hipoglicemia severas. (Nivel de evidencia A) En cuanto a control glicémico medido por HbA1c, los análogos de acción prolongada han demostrado mejorías discretas pero sostenidas versus la NPH. (Nivel de evidencia C)

¿Tiene ventajas el tratamiento con análogos de acción rápida vs insulina cristalina?

Los análogos alcanzan insulinemia postprandial más parecida a la fisiológica con lo que disminuye la hiperglicemia post-comida. (Nivel de evidencia A) El uso de análogos de acción ultrarrápida no tienen efecto basal a las 4-6 horas lo que determina menor riesgo de hipoglicemia tardía posterior a la inyección, al compararla con insulina rápida. (Nivel de evidencia A) Por esto mismo, evitan la necesidad de colaciones.

La insulina de acción rápida debe inyectarse 30 minutos antes de la ingesta; las ultrarrápidas tienen la ventaja que se inyectan junto con las comidas (Nivel de evidencia A) Las ultrarrápidas son la mejor opción cuando se requiere administrar los bolos después de las comidas (lactantes y preescolares) (Nivel de evidencia B)

Longitud de la aguja	Niños y adolescentes deben usar agujas de 4,5 o 6 mm para evitar el riesgo de inyección intramuscular y minimizar el dolor.
	Las agujas de 4, 5 y 6 mm pueden ser usadas por personas adultas, incluidos los obesos, porque el grosor de la piel es constante en los sitios de inyección, edad, raza IMC y género, lo que varía es el grosor del tejido celular subcutáneo. No hay razones médicas para recomendar agujas para lápices mayores 8 mm en adultos. Al iniciar la terapia se recomienda usar agujas más cortas para minimizar el dolor.
Lipodistrofia	A los pacientes se les debe enseñar las características físicas de la lipodistrofia para que puedan detectarla al autoexaminarse; el autoexamen debe ser rutinario. No deben inyectarse en áreas lesionadas ya que la lipodistrofia puede empeorar y la absorción de insulina retardarse o ser errática, deteriorando el control de la diabetes.
	Las mejores estrategias para evitar y tratar la lipodistrofia incluyen el uso de insulina humana purificada o análogos, rotar el sitio de inyección, dividir en cuadrantes o mitades las zonas de inyección (nalgas o muslos) y no reusar las agujas para minimizar el trauma.
Rotación del sitio	Se debe enseñar a los pacientes un esquema de rotación fácil de seguir desde el inicio de la terapia de inyección para salvaguardar el tejido normal.
Sitios de inyección	Los análogos de insulina se pueden administrar en cualquier sitio de inyección porque las tasas de absorción no son sitio específicas. La insulina regular debe ser administrada en el abdomen para incrementar la tasa de absorción; NPH debería ser inyectada en los muslos o nalgas para entretener la absorción y reducir la probabilidad de hipoglicemia.
	Las inyecciones intramusculares de análogos de larga acción se deben evitar por el riesgo de hipoglicemia severa.
Inicio de inyecciones en niños	Los niños pequeños deben ser ayudados con técnicas de distracción (no con engaños) o terapia de juegos (inyectar animales de peluche), mientras que los mayores responden mejor a terapias cognitivo conductuales.
Inyecciones en adolescentes	Tranquilizar a los adolescentes indicándoles que nadie maneja la diabetes perfectamente todo el tiempo y a veces hay olvidos, pero mientras estos no sean habituales no son signos de fracaso.

¿Hay estudios costo beneficio del uso de una vs la otra insulina?

La mayoría de los autores que han evaluado los aspectos económicos del uso de análogos vs NPH/regular refieren que falta un seguimiento a largo plazo que permita saber con exactitud el costo beneficio considerando las complicaciones crónicas, que son las de más alto costo.

La mayoría de los estudios costo beneficio y costo efectividad publicados han sido realizados en países desarrollados y muestran que el costo de los esquemas con glargina/lispro vs. NPH /lispro son mayores, y que el uso de bombas duplica el costo neto. Cuando se agregan los beneficios en términos de disminución de hipoglicemias y mejor control metabólico, la mayoría señala que los esquemas glargina/lispro son iguales o superiores que NPH/IC o NPH/UR. En Chile no se han realizado evaluaciones económicas.

7.1.3 Dosis a utilizar

¿Cuál es la dosis total habitual de insulina al día?

La dosis depende de edad, peso, estadio puberal, duración de la diabetes, estado de los sitios de inyección, aportes y distribución de la ingesta alimentaria, patrón de ejercicio y rutina diaria, del control metabólico y de la presencia de enfermedades intercurrentes.

La dosis habitual total es 0,7 a 1 U/Kg /día. En período de luna de miel el requerimiento de insulina baja a menos de 0,5 U/Kg. /día y durante la pubertad aumenta a 1- 2 U/Kg. /día. La dosis debe ajustarse a los requerimientos de cada paciente, de tal manera de lograr el mejor control glicémico con el menor riesgo de hipoglicemia.

¿Cuál es la relación entre la dosis basal y los bolos prandiales de insulina?

De la dosis total de insulina, habitualmente el 50% es basal (NPH o análogo de acción prolongada) y 50% prandial (rápida o ultrarrápida), con variabilidad individual.

Si se utiliza NPH como basal, generalmente 2/3 se requieren en el día y 1/3 en la noche.

La insulina glargina habitualmente se usa c/24 horas y puede inyectarse antes de desayuno o cena; la insulina detemir, por lo general, debe administrarse cada 12 horas.

En niños, el riesgo de hipoglicemia nocturna es mayor cuando la dosis se da antes de cena. Los esquemas de insulina intensivos tendrán su mayor rendimiento si se calcula la insulino sensibilidad y la razón insulina/hidratos de carbono en cada paciente.

¿Qué es la insulino sensibilidad?

La insulino sensibilidad es un indicador del efecto que produce una determinada dosis de insulina en cuanto a la disminución de la glicemia. Así, una insulino sensibilidad de 1/60 indica que 1 unidad de insulina bajará la glicemia en 60 mg/dl. La insulino sensibilidad varía entre los distintos pacientes y en el mismo paciente en distintos horarios. El denominador se calcula dividiendo 1500 a 1800 por la dosis diaria de insulina (ej: 1500/20 en que 20 es la dosis total de insulina diaria que recibe el paciente; denominador = 75).

¿Cuál es el significado de la razón insulina/hidratos de carbono?

Es un indicador que permite calcular la dosis de insulina que se requiere para la ingesta de una determinada cantidad de hidratos de carbono. Varía entre 1/15 y 1/25 y en los distintos horarios del día siendo habitualmente mayor al desayuno, luego a la once y menor al almuerzo y cena. El denominador se calcula dividiendo 450 por la insulina total que recibe el paciente (Ej: 450/18 en que 18 es la dosis diaria total de insulina; denominador =25, indica que para una ingesta de 25 g de hidratos de carbono el paciente debe ponerse 1 U insulina).

¿Cómo se calculan los bolos de corrección?

El bolo de corrección es la cantidad de insulina que se requiere para bajar la glicemia a un nivel normal. Se calcula por la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Glicemia actual} - 120^*}{\text{Insulino sensibilidad}}$$

* Rango entre 100 y 150 mg/dl

Ver más adelante sistemas de monitoreo continuos de glucosa.

7.1.4 Infusores continuos de insulina (“bombas de insulina”)

Un infusor de insulina es un microcomputador diseñado para administrar insulina. Aporta una infusión basal continua de insulina previamente programada. Además, aporta insulina prandial (bolo) bajo instrucción del usuario. La mayoría de los infusores contienen un programa (“bolus wizard”) que ayuda al paciente a calcular la dosis adecuada.

La insulina está guardada en un reservorio ubicado en el infusor y se infunde a través de un catéter, que se inserta bajo la piel con una cánula de teflón o metal. Esta debe cambiarse cada 2 ó 3 días.

El uso del infusor requiere considerable apoyo y tiempo de enfermeras y nutricionistas especialistas, además de la adquisición de la bomba y los insumos asociados. Actualmente en Chile se dispone de esta tecnología.

Tabla 5. Ventajas y desventajas de los infusores de insulina

	Ventajas
1.	Mejor control glicémico Se ha reportado una reducción promedio de 0,5 puntos en la HbA1c con su uso, en general las series han reportado una entre un - 0,2% y -0.8%. Algunas personas que no logran mejorar su HbA1c con el sistema de inyecciones múltiples logran mejores resultados con el infusor. La HbA1c con infusor de insulina es mejor que 1 o

	<p>2 dosis diarias (Nivel de evidencia A)^{21, 22}</p> <p>El uso de infusores también permite un mejor control metabólico en niños menores de 6 años (Nivel de evidencia A). Este grupo tiene especiales desafíos por su labilidad a la hipoglicemia y dificultad para dosificar las pequeñas dosis de insulina.^{23, 24} La satisfacción con el tratamiento es mejor con las bombas de insulina.² (Nivel de evidencia A)</p>
2.	Disponibilidad y comodidad para administrar la insulina
3.	<p>Disminución de las hipoglicemias severas</p> <p>El infusor disminuye significativamente las hipoglicemias severas.¹ Esta reducción se debe en parte al uso de basales temporales y al uso de "calculadores de dosis" que facilitan la determinación de las dosis de corrección considerando el remanente de insulina que todavía está activa en el cuerpo, reduciendo la posibilidad de inducir hipoglicemias. (Nivel de recomendación A).¹</p>
4.	<p>Flexibilidad y libertad</p> <p>El uso de infusor de insulina permite total flexibilidad en la alimentación (en horario tipo y cantidad)</p>
5.	Control de glicemias post prandiales y corrección de hiperglicemias con mayor facilidad
6.	<p>Facilidad para ajustar las dosis de insulina al ejercicio</p> <p>Durante el ejercicio, el infusor permite suspender o reducir la administración de insulina basal. Algunos pacientes disminuyen la infusión de insulina basal 30 a 60 minutos antes, durante o hasta 3 a 4 horas después del ejercicio, lo que reduce los episodios de hipoglicemia.²⁵ (Nivel de recomendación B)</p>
7.	<p>Factores psicológicos y calidad de vida</p> <p>Buena aceptación y mejora calidad de vida.²⁶</p> <p>La decisión de interrumpir el uso de la infusor es poco frecuente.^{27, 28} (Nivel de recomendación B)</p> <p>Sin embargo, para algunas personas es difícil adaptarse a su uso ya que se sienten permanentemente conectados a un aparato. Además personas que antes desconocían su condición pueden hacer preguntas sobre el dispositivo.</p>
8.	<p>Costos</p> <p>Los costos de la insulino terapia con infusor son mayores que con el uso de inyecciones múltiples, pero existen evidencias de su costo efectividad.^{29, 30, 31, 32, 33}</p>

²¹ Misso ML, Egberts KJ, Page M, O'Connor D, Shaw J. Continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) versus multiple insulin injections for type 1 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2010:CD005103.

²² Cummins E, Royle P, Snaith A, Greene A, Robertson L, McIntyre L, Waugh N. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of continuous subcutaneous insulin infusion for diabetes: systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2010;14:iii-iv, xi-xvi, 1-181.

²³ Hasselmann C, Bonnemaïson E, Faure N, Mercat I, Bouillo Pepin-Donat M, Magontier N, Chantepie A, Labarthe F. (2012) Benefices de la insulinothérapie par pompe chez les enfant diabetiques de type 1. *Archives de Pédiatrie*, 19: 593-598.

²⁴ Sulmont V, Souchon PF, Gouillard-Damaud C, Fartura A, Salmon-Musial A, Lambrecht E, Mauran P, Abely M. (2010) Metabolic control in children with diabetes mellitus who are younger than 6 years at diagnosis: continuous subcutaneous insulin infusion as a first line treatment? *J Pediatr*, 157:103-7

²⁵ Admon G, Weinstein Y, Falk B, Weintrob N, Benzaquen H, Ofan R, Fayman G, Zigel L, Constantini N, Phillip M. (2005). Exercise with and without an insulin pump among children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Pediatrics* 116(3): e348-e355.

²⁶ Weissberg-Benchell J, Antisdell-Lomaglio J, Seshadri R. (2003). Insulin pump therapy: a meta-analysis. *Diabetes Care* 26(4):1079-87.

²⁷ Wood JR, Moreland EC, Volkening LK, Svoren BM, Butler DA, Laffel LM. (2006). Durability of insulin pump use in pediatric patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 29(11) 2355-60.

²⁸ Wilson DM, Buckingham B, Kunselman E, Sullivan M, Paguntalan H, Gitelman S. (2005). A two-center randomized controlled feasibility trial of insulin pump therapy in young children with diabetes. *Diabetes Care* 28(1): 15-19.

Desventajas	
1.	Cetonuria y Cetoacidosis La cetoacidosis diabética podría ser más frecuente en pacientes que utilizan infusores de insulina. (Nivel de evidencia E)
2.	Costos Los costos de la insulino terapia con infusor son mayores que con el uso de inyecciones múltiples. Falta evidencia de su costo-efectividad en el largo plazo.
3.	Ganancia de peso propia de la intensificación del tratamiento. (Nivel de evidencia B)
4.	Posibles infecciones de la piel. (Nivel de evidencia B)
5.	Requiere cambiar el sitio de infusión cada 3 días y llenar periódicamente el reservorio para evitar se agote la reserva de insulina.

Tabla 6. Considerar el uso de infusores en los siguientes casos:³⁴

▪ Hipoglicemia recurrente e insensibilidad a la hipoglicemia (A)
▪ Grandes fluctuaciones de la glicemia (C)
▪ Mal control metabólico a pesar de tratamiento intensificado (C)
▪ Complicaciones microvasculares o factores de riesgo para complicaciones macrovasculares (A)
▪ Mal control metabólico a pesar del uso de tratamiento intensificado (Nivel de recomendación C)
Otras circunstancias en que los infusores de insulina pueden ser beneficiosos:
▪ Niños pequeños, Requerimientos de muy bajas dosis de insulina difíciles de dosificar con jeringas. (B)
▪ Adolescentes con desórdenes alimentarios (E)
▪ Síndrome de amanecer (E)
▪ Niños con fobias a las agujas (E)
▪ Embarazadas, idealmente en la preconcepción y embarazo (A)
▪ Tendencia a la cetosis (C)
▪ Grandes fluctuaciones de la glicemia, ya que reduce la variabilidad. (Nivel de recomendación C) (48)
▪ Atletas competitivos (E)

²⁹ National Institute for Health and Clinical Excellence. (2008). Continuous subcutaneous insulin infusion for the treatment of diabetes mellitus: Technology Appraisal Guidance 151 (review of Technology Appraisal Guidance 57). Disponible en: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/12014/41304/41304.pdf>

³⁰ Roze S, Valentine WJ, Zakrzewska KE, Palmer AJ. (2005) Health-economic comparison of continuous subcutaneous insulin infusion with multiple daily injection for the treatment of Type 1 diabetes in the UK. *Diabet Med*;22:1239-45.

³¹ Cohen N, Minshall ME, Sharon-Nash L, Zakrzewska K, Valentine WJ, Palmer AJ. (2007). Continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily injections of insulin: economic comparison in adult and adolescent type 1 diabetes mellitus in Australia. *Pharmacoeconomics*;25:881-97.

³² St Charles ME, Sadri H, Minshall ME, Tunis SL. (2009). Health economic comparison between continuous subcutaneous insulin infusion and multiple daily injections of insulin for the treatment of adult type 1 diabetes in Canada. *Clin Ther*;31:657-67.

³³ St Charles M, Lynch P, Graham C, Minshall ME. (2009). A cost-effectiveness analysis of continuous subcutaneous insulin injection versus multiple daily injections in type 1 diabetes patients: a third-party US payer perspective. *Value Health*;12:674-86.

³⁴ Moshe P, Battelino T, Rodriguez H, Danne T, Kaufman F, for the Consensus forum participants. (2007). 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, endorsed by the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care*, 30(6):1653-62.

En resumen, el uso de infusores ha sido evaluado en ensayos clínicos realizados en centros especializados en bombas. Estos estudios han demostrado una reducción en los episodios de hipoglicemias severas y mejoría en control metabólico, entre otros beneficios. En pacientes adecuadamente seleccionados el infusor es una herramienta que mejora y facilita el manejo de la diabetes y la calidad de vida del paciente y su familia. Este punto es especialmente relevante en niños pequeños. La gran labilidad a la hipoglicemia, la alta variabilidad de la glicemia y las dificultades técnicas para dosificar la insulina en niños menores de 6 años hacen del infusor el método de elección para administrar la insulino terapia en este grupo etario y en niños mayores de bajo peso. Al igual que en la mayoría de los tratamientos de la diabetes tipo 1, existe preocupación sobre la falta de independencia del financiamiento de los estudios que permita resultados comparables y objetivos. Es difícil objetivar estos estudios ya que existen múltiples variables personales que afectan el autocontrol y los resultados de los estudios. A contar del 1ro de noviembre 2011, se inició un estudio multicéntrico en adultos mayores de 18 años, REPOSE (Relative Effectiveness of Pumps Over MDI and Structured Education) que compara la terapia con infusores y tratamiento intensificado con múltiples dosis y análogos de la insulina para evaluar el control glicémico y las tasas de hipoglicemia y cetoacidosis; los resultados están previstos para diciembre 2015.³⁵

Mayores detalles ANEXO 2.

7.1.5 Sistemas de monitoreo continuo de glucosa

¿Qué son los sensores continuos de glucosa intersticial en tiempo real?

Es un dispositivo con una pequeña aguja subcutánea que transmite los niveles de glucosa (intersticial) a intervalos de 1 a 5 minutos a un receptor o directamente al infusor de insulina y permiten al paciente conocer en tiempo real la glicemia. Permite detectar hipoglicemia, especialmente nocturna, optimizar el tratamiento para mejorar el control metabólico, objetivar y confirmar el fenómeno de la hiperglicemia del amanecer. En la actualidad el sensor continuo en tiempo real requiere calibración 3-4 veces al día, por lo que el paciente debe medir glicemia capilar y calibrar el equipo. En el futuro próximo existirán equipos que requerirán poca calibración.

Entre los principales aportes de los sensores se destacan los siguientes:

- Alarmas de hipo e hiperglicemia
- Informan si el nivel de glicemia va en aumento o en descenso
- Su uso continuo permite mejorar la HbA1c en 0,5 puntos(72)

³⁵ http://www.dafne.uk.com/REPOSE__Relative_Effectiveness_of_Pumps_over_MDI_and_Structured_Education-l434.html

- Se puede programar para detener la infusión de insulina en caso de bajas y el usuario no reacciona para corregir la hipoglicemia.

¿Qué es el examen de laboratorio “Sensor continuo de glucosa intersticial”?

Este examen es semejante a un “Holter” de presión arterial en que se realiza monitoreo continuo de glicemia por al menos 3 días y posteriormente es analizado por un software. Este monitoreo es ciego para el paciente y mide la glicemia cada 5 minutos. El paciente acude al laboratorio, se instala el sensor y los resultados del examen se obtienen unos días después cuando se retira el sensor. El paciente desconoce el nivel de glicemia del sensor durante el examen y por lo tanto no varía su tratamiento insulínico durante el examen. Este tipo de monitoreo se puede utilizar en pacientes que se encuentren en tratamiento con inyecciones múltiples o con infusor, y los con gran variabilidad en sus glicemias.

7.2 Control glicémico

Objetivo

El ensayo clínico *Diabetes Control and Complications Trial* (DCCT) demostró los beneficios del mejor control glicémico en la disminución del riesgo de complicaciones microvasculares en diabéticos tipo 1. Sin embargo, los menores niveles de HbA1c también se asocian a un mayor riesgo de hipoglicemia severa. (DCCT 1993)²² El estudio no pudo concluir sobre la existencia de un valor promedio, meta específica de HbA1c, que maximizara los beneficios y minimizara los riesgos. Dado que el grupo que recibió tratamiento intensificado logró un nivel de HbA1c bajo 7,2%, se utiliza este valor como la meta en los adultos con diabetes tipo 1.

En los niños y adolescentes con terapia intensiva, el logro de control glicémico del nivel descrito para los adultos resulta más desafiante por el mayor riesgo de hipoglicemia severa. La cohorte de adolescentes en el estudio DCCT tratada con tratamiento intensivo logró una media de HbA1c 8,1%; no existe evidencia para niños menores en este estudio. El objetivo terapéutico recomendado para personas jóvenes debe ser individualizado, y la meta es alcanzar el valor más cercano al normal posible que evite tanto la hipoglicemia severa como los episodios frecuentes de hipoglicemia leve o moderada.^{ISPAD 2009}

Autocontrol o automonitoreo de la glicemia

Se define autocontrol como la técnica de autoevaluación de la glicemia capilar de manera de proveer en forma oportuna y confiable los niveles de glucosa para facilitar una adecuada decisión en relación a la dieta, ejercicio, administración de insulinas u otras conductas (ej. manejar un vehículo) en personas con diabetes.

El autocontrol es un componente inherente y fundamental en el manejo de las personas con diabetes tipo 1; la evidencia de su uso habitual no ha sido revisada. Una revisión sistemática

identificó estudios de baja calidad que evaluaron el efecto de la frecuencia del autocontrol en la glicemia en estos pacientes. Un ensayo no aleatorio en niños y dos estudios observacionales en adultos reportaron que un **monitoreo más frecuente** (≥ 3 determinaciones por día) se asoció con **mejores niveles de glicemia**. Un pequeño estudio de tipo “crossover” en adultos con diabetes tipo 1 no encontró diferencias en la HbA1c entre aquellos que se medían **dos veces al día durante una semana** comparado con los que se medían **cuatro veces al día en dos días no consecutivos de la semana**.

La recomendación de los especialistas es realizar 4 a 6 determinaciones diarias en promedio, habitualmente antes y después de las principales comidas. En situaciones especiales se pueden requerir mayor frecuencia de control. La siguiente entrega una orientación al respecto, **Tabla 7**:

TABLA 7. Frecuencia de automonitoreo recomendada en personas con diabetes tipo 1 en distintas situaciones

Situación	Nº glicemias/día	Horario del automonitoreo con glicemia capilar
Primer mes de diagnóstico	7-8	Antes de cada comida (4) Postprandial 2 horas alternando horarios(2) En la madrugada (1)
Pre-escolares	6-7	Antes de cada comida(4) Postprandial 2 horas alternando horarios(2) En la madrugada ocasional
Diabetes tipo 1 en tratamiento con análogos	5-6	Antes de cada comida(3-4) Postprandial 2 horas en escalera alternando horarios(1) En la madrugada ocasional
Diabetes tipo 1 en tratamiento con NPH + UR o R	4-5	Antes de comida (3-4) Postprandial 2 horas(1)
Periodo de ajuste o descompensación	6-7	Antes de cada comida(4) Postprandial 2 horas alternando horarios(2) En la Madrugada ocasional

Para que el autocontrol sea efectivo se requiere un paciente capacitado en el ajuste de dosis de insulina y corrección según ingesta.

Recomendaciones para una correcta técnica de autocontrol

- Revisar siempre fecha de vencimiento de las cintas y seguir indicaciones del fabricante.
- No utilizar dedos índices y pulgares con el fin de evitar la pérdida de sensibilidad por múltiples punciones.
- Puncionar cara lateral del dedo a utilizar.
- Cambiar lanceta al menos una vez al día.

Ver ANEXO 3: Técnica Autocontrol

Monitoreo continuo de la glicemia

Aun cuando el automonitoreo de la glicemia es un aspecto central en el manejo de las personas con diabetes tipo 1, muchos pacientes no se realizan controles post-prandiales o durante la noche en forma rutinaria, pudiendo no detectar episodios de hiperglicemia o hipoglicemia, respectivamente. Sistemas que utilizan sensores subcutáneos que miden la glicemia intersticial pueden ser considerados para su uso en pacientes que experimentan dificultades en mantener niveles normales de glucosa o han sido transferidos a una terapia de infusión continua de insulina. Sin embargo, no es un método para el uso rutinario en personas con diabetes.

¿Cuándo realizar los controles de glicemia capilar para evaluar la acción de las distintas dosis administradas?

El efecto de las dosis de insulina rápida, se controlan a las 2 horas de administrada, lo que permite saber si la dosis fue adecuada.

Las dosis de insulina basal deben evaluarse por el efecto a la hora de mayor acción y/o por las glicemias preprandiales.

¿Qué elementos debe tener una hoja de registros de glicemia capilar?

Idealmente debe abarcar un período de 1 mes, debe incluir las glicemias capilares en distintos horarios, las dosis de insulinas recibidas en cada horario, las observaciones que permiten explicar las desviaciones del patrón habitual de glicemias. Ver **ANEXO 4:** Hoja de Registro Glicemias Capilares.

Los registros de pacientes que utilizan infusores de insulina y los con esquemas de alimentación con aportes variables, deben incluir una columna con los hidratos de carbono ingeridos en cada horario.

Hemoglobina glicosilada (HbA1c)

La HbA1c debe realizarse cada 3 meses, ya que es un indicador promedio de las glicemias correspondientes a ese período.

8. COMPLICACIONES AGUDAS

Las complicaciones agudas de la DM 1 son la cetoacidosis diabética y la hipoglicemia. Ambas pueden poner riesgo la vida del paciente, por lo que su manejo debe iniciarse en el lugar del diagnóstico. La cetoacidosis diabética puede presentarse al debut o como descompensación por cuadros infecciosos intercurrentes, transgresiones alimentarias, falta de dosis de insulina o bien en pacientes con infusor continuo de insulina por acodamiento del catéter. La hipoglicemia se asocia a un desbalance entre la dosis de insulina, la alimentación o ejercicio, puede llevar al paciente a un compromiso de conciencia de grado variable y convulsiones.

8.1 Cetoacidosis diabética^{36,37}

La cetoacidosis es un trastorno metabólico grave, caracterizado por hiperglicemia, acidosis y cetosis.

Diagnóstico:

¿Cuáles son las manifestaciones clínicas de cetoacidosis diabética?

Las manifestaciones clínicas son antecedentes de polidipsia, poliuria, polifagia y pérdida de peso de tiempo variable (habitualmente 2 a 4 semanas, en lactantes menos de 1 semana), a lo que se agrega náuseas, vómitos, deshidratación, dolor abdominal, calambres, decaimiento, respiración acidótica de Kussmaul y compromiso de conciencia variable.

¿Cuáles son los criterios diagnósticos de cetoacidosis diabética?

Glicemia mayor de 200 mg% en niños y mayor de 250 mg/dl en adultos, pH menor de 7,3 o bicarbonato actual menor de 15 mEq/L y cetonemia positiva +++

¿Cómo se clasifica la cetoacidosis diabética, de acuerdo a su gravedad?

De acuerdo a pH o HCO₃:

Niños y adolescentes:

- Grave con pH menor de 7,1 o HCO₃ menor de 5 mEq/L
- Moderada con pH entre 7,1 y 7,2 o HCO₃ entre 5 y 10 mEq/L
- Leve con pH entre 7,2 y 7,3 mEq/L o HCO₃ entre 10 y 15 mEq/L

³⁶ Wolfsdorf J, Glaser N, Sperling MA. (2006). Diabetic ketoacidosis in infants, children, and adolescents: A consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. May;29(5):1150-9.

³⁷ Kitabchi AE, Umpierrez GE, Murphy MB, Kreisberg R. (2009). Hyperglycemic Crises in Adult Patients with Diabetes. ADA Position Statement. *Diabetes Care*, 32:1335-1343

Adultos

- Grave: pH <7,0, HCO₃ <10 mEq/L, estupor/coma
- Moderada: pH 7,0-7,24, HCO₃ 10-15 mEq/L, alerta/obnubilado
- Leve: pH 7,25-7,3, HCO₃ 15-18 mEq/L, alerta.

¿Cuáles son los diagnósticos diferenciales?

Cetoacidosis alcohólica, acidosis láctica, falla renal aguda, intoxicación por polietilenglicol o ácido acetil salicílico en cuadro de diarrea aguda, coma hiperosmolar.

¿En qué se diferencia del "coma" hiperosmolar o hiperglicemia con hiperosmolaridad?

En que el coma hiperosmolar cursa con hiperglicemia sobre 600 mg/dL e hiperosmolaridad sobre 320 mOsm/Kg, pero sin acidosis (pH mayor o igual a 7,3) ni cetosis.

Tratamiento de la cetoacidosis (ver Flujogramas 1 y 2):

Objetivos terapéuticos:

- Restablecer volumen circulatorio y perfusión tisular
- Disminuir la concentración de glucosa plasmática
- Corregir la cetoacidosis
- Corregir desbalance electrolítico
- Identificar y corregir factores desencadenantes

Deshidratación

Manejo de la deshidratación en niños y adolescentes:

¿Cuál es la solución ideal para reponer volumen? ¿Qué alternativas hay?

La solución ideal en el manejo de la cetoacidosis diabética al diagnóstico, es la solución fisiológica al 0,9 por 1000 o solución ringer lactato.

¿Qué volumen se debe aportar al inicio del manejo de CAD?

- en pacientes en shock 20 cc/Kg. en bolo EV. (E)
- en pacientes con deshidratación leve, moderada o severa 10 cc/Kg./hora EV (E)

¿Cómo calcular el volumen a aportar?

Debe aportarse los requerimientos más el 50% del déficit en las primeras 24 horas.

Requerimientos:

- Se pueden calcular por formula de Holliday-Segar: 100 cc/kg los primeros 10 Kilos, más 50 cc/kg los siguientes 10 kilos y 20 cc/kg por los kilos restantes del paciente, para 24 horas

- Por superficie corporal en niños con más de 10 kilos: 1500 cc/m²/día
- Cálculo del déficit
- En deshidratación leve el déficit se estima en 3%, por lo que el volumen en cc a reponer en 48 horas es: peso(g) x 0,03
- En deshidratación moderada el déficit se estima entre 5 - 7%, el volumen a reponer en cc en 48 horas se calcula : peso (g) x 0,05 o 0,07
- En deshidratación severa el déficit se estima en 7 a 10%, por lo que el volumen a reponer en cc en 48 horas se calcula: peso (g) x 0,07 o 0,1

Manejo de la deshidratación en adultos:

- Hidratación: Iniciar solución salina isotónica (NaCl 9‰), 1000 cc en primera hora.
- Continuar con 1000 cc cada 2-3 h, según respuesta clínica (monitoreo horario de PA, débito urinario, estado de conciencia y perfusión tisular). Con glicemia de 200 mg/dl, cambiar a solución glucosada al 5%.
- Insulinoterapia: Insulina cristalina vía EV.
- Iniciar bolo EV de 0,1 U/kg. Continuar con infusión de 0,1 U/kg/h hasta lograr glicemia de 200 mg/dl. Luego disminuir a 0,02-0,05 U/kg/h con el fin de mantener glicemia entre 150 y 200 mg/dl hasta resolución de la cetoacidosis.
- Si la glicemia no cae al menos un 10% en la primera hora, colocar bolo 0,14 U/kg y luego 0,1U/kg/h.

Administración de insulina

¿Qué insulina debe administrarse y por qué vía?

Debe administrarse insulina cristalina endovenosa. Si no hay vía venosa permeable, puede administrarse intramuscular o subcutánea.

¿Cuándo iniciar la infusión de insulina? ¿En qué condiciones debe diferirse?

El tratamiento insulínico se inicia una vez confirmado el diagnóstico de laboratorio, 1 a 2 horas después de iniciada la hidratación.

En casos de hipokalemia severa, debe diferirse su administración hasta alcanzar un potasio de $\geq 2,5$ mEq/L.

¿Qué dosis utilizar?

Dosis de 0,1 U/kg/h. Si se prepara una solución de 50 U en 50 cc suero fisiológico se tendrá 1 U por ml.

¿Qué debe esperarse en cuanto a disminución de la glicemia?

Se debe esperar una disminución de 50 a 100 mg/dL/h de glicemia. Si con la dosis anterior la baja es mayor a 150 mg%, se recomienda bajar la infusión a 0,05 U/kg/h y si es necesario cambiar solución de hidratación a suero glucosalino al 2,5 - 5 o 10% según requerimientos para evitar hipoglicemia. (Nivel de recomendación B)

¿Cuándo se suspende la infusión de insulina? y ¿Qué esquema se puede indicar posteriormente?

La infusión de insulina se suspende una vez resuelta la acidosis (pH mayor de 7,3), se debe mantener la infusión de insulina al menos 15 minutos después de administrada la primera dosis de insulina subcutánea.

Administración de potasio

¿Cuándo está indicada la administración de potasio?

Todos los pacientes en CAD tienen déficit de potasio. (Nivel de recomendación A)

¿Qué dosis deben utilizarse según kalemia?

Se administra KCl desde el inicio de la hidratación, con solución con 40 mEq/L y posteriormente según kalemia:

- Si la kalemia es menor de 2,5 mEq/L administrar KCl desde el inicio de la hidratación con solución con 40 mEq/L
- Si la kalemia está entre 2,5 y 3,5 mEq/L administrar solución con 40 mEq/L
- Si la kalemia está entre 3,5 y 5,5 mEq/L administrar solución con 20 mEq/L

¿Cuándo debe diferirse su administración?

Sólo se difiere su administración en aquellos pacientes con hiperkalemia (mayor de 5,5 mEq/L) hasta alcanzar potasio menor de 5 mEq/L y obtener diuresis (Nivel de evidencia E).

Reposición de electrolitos en adultos

Na⁺: Basta para reponer la natremia el aporte que se hace con las soluciones salinas, no requiriéndose un aporte extraordinario de sodio.

K⁺ > 5.2mEq/l; no requiere suplementar en forma inmediata. Control a las 2 horas

K⁺ 3,3- 5.2 mEq/l; aportar 20-40 mEq/ de K⁺/ hr.

K⁺ < 3.3 mEq/l; aportar 20-30 mEq/ K en el primer litro de hidratación y diferir uso de insulina hasta K⁺ > 3,3 mEq/l

Administración de bicarbonato para el manejo de la acidosis

¿Cuándo está indicada la administración de bicarbonato?

No hay evidencias de que la administración de bicarbonato sea necesaria ni segura en CAD. (Nivel de evidencia B) Sólo se utiliza cuando el paciente tiene pH menor de 6,9.

¿Qué dosis se deben utilizar y en qué tiempo deben administrarse?

Si pH después de período de hidratación persiste bajo 6,9 administrar 2 mEq/kg en 1 hora, en solución con NaCl que no exceda 150 mEq/L de Na.

Corrección de la acidosis en adultos

Bicarbonato: sólo se usa en caso de acidosis muy intensa, con pH < 6.9. En niños las dosis son 1 - 2 mEq/kg/h por 1 h, en solución NaCl máximo 155 mEq/L. En adultos 100 mmol Na⁺CO₃ en 400 cc solución salina 0.45% +20 meq.KCL, en 2 horas. Repetir cada 2 horas hasta pH ≥7.

Administración de fosfato

¿Cuándo está indicada la administración de fosfato?

No hay evidencia de que la administración de fosfato sea beneficiosa en el tratamiento de la CAD en niños y adolescentes. Sólo se recomienda en casos de hipofosfemia severa y compromiso de conciencia persistente.

Así mismo en adultos la administración de fosfato no está rutinariamente recomendada. Solo en casos que la fosfemia sea <1mg/dl, administrar 20-30 mEq/l de fosfato K, con monitoreo de calcemia. El máximo a administrar en caso de severa hipofosfemia es 4,5 mmol/h (1,5 ml/h de K₂PO₄).

8.2 HIPOGLICEMIA

Diagnóstico

¿Qué niveles de glicemia capilar se consideran hipoglicemia?

No hay un consenso en el nivel de glicemia que define la hipoglicemia en el paciente diabético, sin embargo la ADA ha definido como glicemia mínima deseada en niños y adultos con diabetes mellitus en **tratamiento insulínico** una glicemia < 70 mg/dl, ya que valores inferiores definen una población en riesgo de sufrir hipoglicemia severa.³⁸

³⁸ Cryer PE, Davis SN, Shamon H. (2003). Hypoglycemia in diabetes. *Diabetes Care* 26 : 1902-1912,2003

¿Cuáles son los síntomas de hipoglicemia?

Los signos y síntomas son:

- a) Autonómicos: palidez, temblor, sudoración fría, taquicardia
- b) Neuroglucopénicos: alteración del juicio y conducta, confusión, compromiso de conciencia, visión borrosa, alteración del habla, convulsiones y muerte.
- c) Inespecíficos: irritabilidad, terrores nocturnos, llanto, náuseas, hambre, cefalea, otros.

¿Quiénes tienen más riesgo de presentar hipoglicemia?

Los niños, las personas con antecedentes de hipoglicemias previas y los con hemoglobinas glicosiladas más bajas. También, el hacer más ejercicio física que lo habitual.

¿Todos los pacientes tienen síntomas con hipoglicemia?

No, algunos pacientes no presentan síntomas. Los síntomas autonómicos dependen de la secreción de hormonas de contrarregulación, que pueden alterarse por 24 horas post hipoglicemia o hiperglicemia. Durante el sueño y hasta 24 horas post ejercicio. Los síntomas neuroglucopénicos pueden estar ausentes especialmente en pacientes con hipoglicemias frecuentes, que presentan disminución de secreción de glucagón y adrenalina.

¿Cómo se debe clasificar la hipoglicemia en el paciente diabético?

El manejo dependerá fundamentalmente del estado de conciencia y de la gravedad de la hipoglicemia:

- a) Hipoglicemia leve o moderada: paciente conciente con hipoglicemia sintomática o con hipoglicemia asintomáticas
- b) Hipoglicemia severa: paciente con compromiso de conciencia que requiere de ayuda de un tercero para tratar su hipoglicemia, con convulsiones o coma.

¿Cómo debe tratarse la hipoglicemia en el paciente con diabetes tipo1?

- a) Paciente con glicemias entre 60 a 70 mg/dl conciente, debe recibir hidratos de carbono en forma de glucosa 20 g en adultos y 0,3 g/kg en niños. Con esto se espera un aumento de 45 a 65 mg/dl en la glicemia.
- b) Paciente con compromiso de conciencia, convulsiones o vómitos, debe recibir una inyección intramuscular de glucagón 0,5 mg en menores de 12 años, 1 mg en mayores de 12 años; o bien 0,01 a 0,03 mg/kg. Administración de solución glucosada al 10 a 30%, en dosis de 200 a 500 mg/kg.

¿Cuándo se considera que la hipoglicemia ha revertido?

Cuando se alcanza una glicemia de 100 mg/dl.

¿Posteriormente se vuelve al mismo esquema insulínico?

Depende de lo que revelen sus registros de glicemias capilares anteriores: si había tendencia a hipoglicemia en ese horario, debe ajustarse la dosis correspondiente; si hubo un factor desencadenante reconocido, anticiparse en una situación similar y si no hay explicación, aumentar el autocontrol en busca de repeticiones de episodios de hipoglicemia.

9. EDUCACION

El objetivo de la educación es favorecer la autonomía de la persona en el cuidado de su diabetes, de manera que tanto la persona como su familia fortalezcan el proceso de toma de decisiones y permitan mantener un óptimo control metabólico. Un programa educativo efectivo requiere la participación de un equipo multidisciplinario (médico, enfermera, nutricionista, asistente social, psicólogo, entre otros profesionales capacitados).

¿Cuál es la efectividad de programas educativos para personas con diabetes tipo 1 en cuanto a los resultados metabólicos y psicológicos?

Las intervenciones educativas en diabetes son complejas y variadas. Un programa educativo de alta calidad debe reunir estándares básicos:

- Estar basado en una corriente filosófica y evidencia científica y satisfacer las necesidades de educación de las personas a las que está dirigido. Debe tener objetivos y metas específicas de aprendizaje y apoyar el desarrollo de actitudes, creencias, conocimientos y habilidades para el automanejo, tanto del paciente, su familia como de sus cuidadores.
- El programa debe tener un curriculum estructurado, guiado por la teoría y la evidencia, con recursos, disponer de materiales de apoyo y estar escrito.
- Debe ser entregado por educadores entrenados con conocimiento de la teoría educacional, y estar capacitados y competentes en la provisión de los principios y contenidos del programa que están ofreciendo, el que debe ser apropiado a la edad de los pacientes y sus necesidades.
- La calidad del programa debe ser evaluada, revisada por asesores entrenados, competentes e independientes y contra criterios básicos que aseguren una consistencia sostenida.
- Los resultados del programa deben ser auditados en forma periódica.³⁹

La investigación en el área de educación en diabetes es difícil de realizar y no se presta para ensayos clínicos controlados aleatorios tradicionales. Esta falta de ensayos comparativos hace imposible recomendar un programa de educación específico sobre otro.

Los programas estructurados de educación en diabetes se definen como programas planificados que tienen un enfoque integral, contenidos flexibles, dan respuesta a las necesidades individuales clínicas y psicológicas y se adaptan al contexto educacional y cultural de la persona.⁴⁰

Educación estructurada en adultos con diabetes tipo 1

- Los pacientes incorporados en el programa estructurado de educación DAFNE (Ajuste de Dosis para una Alimentación Normal o Dose Adjustment for Normal Eating en inglés), para adultos con diabetes tipo 1, de 5 días de duración, consecutivos y a cargo de un equipo

³⁹ Scottish Intercollegiate Guidelines Network. (2010) Management of diabetes 116. A national clinical guideline. Lifestyle management. Pag.9-11. <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign116.pdf>

⁴⁰ National Institute for Clinical Excellence (NICE). (2003). Guidance on the use of patient-education models for diabetes. Technology Appraisal 60.

multidisciplinario, mostró una mejoría promedio de 1% en la HbA1c después de seis meses. Adicionalmente, mejoría en la calidad de vida y mayor libertad en la dieta. No se observó ningún efecto en la frecuencia de hipoglicemia, ni en los episodios de hipoglicemia grave ni en los episodios percibidos por el paciente.⁴¹

Un estudio cualitativo reciente determinó cuatro aspectos claves que determinan la habilidad de las personas con diabetes tipo 1 de asimilar los principios del DAFNE. Estos son:

- conocimiento incorporado a su vida diaria que empodera a los pacientes a elegir qué y cuándo comer;
- apoyo continuo por el equipo de salud y que responda a las necesidades de las personas con diabetes tipo 1;
- motivación permanente y el estar empoderado.

El refuerzo a los 6 meses post educación fue crucial para mantener la motivación.⁴²

El ensayo clínico controlado BITES, incluyó adultos con diabetes tipo 1 que participaron en un curso de 2,5 días desarrollado durante un plazo de 6 semanas.⁴³ Los participantes expresaron una mayor satisfacción con el tratamiento a los 12 meses, sin embargo no hubo beneficios en términos de HbA1c, tasa de hipoglicemia, presión arterial, lípidos, peso, índice de masa corporal o uso de insulina.

Los resultados preliminares del BERTIE, estudio retrospectivo observacional de un programa estructurado de educación para personas con diabetes recién diagnosticada o antigua, mostró que los niveles de HbA1c bajaron de $8,9\% \pm 0,2$ a $8,4\% \pm 0,2$ ($p < 0,001$) a los tres meses, cifra que se mantuvo a los seis meses, $8,6\% \pm 0,3$ a los 12 meses y $8,3\% \pm 0,5$ a los 24 meses.⁴⁴ El programa toma aproximadamente 7,5 horas y se imparte durante un mes con un contacto directo cara- a- cara con el profesional de la salud; puede ser más fácilmente entregado con ocasión de los controles/consultas rutinarias en lugar de programas que requieren un mayor input de recursos. Se requiere mayor evaluación tanto de las personas con distintos niveles basales de control glicémico utilizando una metodología controlada y de resultados críticos, incluyendo la tasa de hipoglicemia.

⁴¹ Amiel S, Beveridge S, Bradley C, Gianfrancesco C, Heller S, James P, et al. (2002). Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: dose adjustment for normal eating (DAFNE) randomised controlled trial. *Br Med J*;325(7367):746.

⁴² Casey D, Murphy K, Lawton J, Findlay FF White, Dineen S. (2011). A longitudinal qualitative study examining the factors impacting on the ability of persons with T1DM to assimilate the Dose Adjustment for Normal Eating (DAFNE) principles into daily living and how these factors change over time. *BMC Public Health*, 11:672

⁴³ George JT, Valdovinos AP, Russell I, Dromgoole P, Lomax S, Torgerson DJ, et al. (2008). Clinical effectiveness of a brief educational intervention in Type 1 diabetes: results from the BITES (Brief Intervention in Type 1 diabetes, Education for Self-efficacy) trial. *Diabet Med*;25(12):1447-53.

⁴⁴ Everett J, Jenkins E, Kerr D, Cavan DA. (2003). Implementation of an effective outpatient intensive education programme for patients with type 1 diabetes. *Pract Diab Int*;20(2):51-5.

Una serie de programas educativos estructurados han sido desarrollados para pacientes con problemas de hipoglicemia significativos.^{45, 46, 47} Las mejorías observadas en estos programas en las tasas de hipoglicemia y toma de conciencia de estos episodios no están asociadas con un deterioro en el control global de la glicemia.

Educación estructurada en los niños y adolescentes con diabetes tipo 1

La educación estructurada dirigida a niños y adolescentes basada en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas tiene un efecto positivo en un gran número de resultados conductuales, incluyendo la frecuencia de automonitoreo de la glicemia, mayor adherencia con las reglas de los días de enfermedad, mayor nivel de ejercicio, mayor adherencia a la dieta y al tratamiento farmacológico y una mejoría en la calidad de vida. La evidencia es limitada y muestra una reducción pequeña de aproximadamente 0,3% en el nivel de HbA1c. No hay evidencia que identifique si la educación individual o grupal estructurada se asocia a mejores resultados. (SIGN 2010)

En el **ANEXO 5**, ejemplo de un Programa de Educación para niños menores de 15 años durante el primer año desde el diagnóstico de DM1 del Hospital San Borja Arriarán.

⁴⁵ Cox DJ, Kovatchev B, Koev D, Koeva L, Dachev S, Tcharaktchiev D, et al. (2004). Hypoglycemia anticipation, awareness and treatment training (HAATT) reduces occurrence of severe hypoglycemia among adults with type 1 diabetes mellitus. *Int J Behav Med*,11(4):212-8.

⁴⁶ Hermanns N, Kulzer B, Kubiak T, Krichbaum M, Haak T. (2007). The effect of an education programme (HyPOS) to treat hypoglycaemia problems in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*,23(7):528-38.

⁴⁷ Schachinger H, Hegar K, Hermanns N, Straumann M, Keller U, Fehm-Wolfsdorf G, et al. (2005). Blood Glucose Awareness Training (BGAT) Randomized controlled clinical trial of Blood Glucose Awareness Training (BGAT III) in Switzerland and Germany. *J Behav Med*,28(6):587-94.

10. ALIMENTACIÓN Y DIABETES

10.1 Recomendaciones nutricionales

Las recomendaciones nutricionales para las personas con diabetes tipo 1 no difieren sustancialmente de las que se dan a la población no diabética, pero se requiere una coordinación entre la insulinoterapia y la alimentación; se trata básicamente de una alimentación equilibrada, en que las comidas están cubiertas por insulina prandial. Esta alimentación, ayuda a la prevención de enfermedades cardiovasculares, y puede considerarse “disciplinada” en cuanto que debe permitir alcanzar un buen control glicémico de manera de evitar complicaciones a corto y largo plazo; esto no debe confundirse con una dieta estricta que genere rechazo, su seguimiento no debe ser complicado y debe adaptarse a las circunstancias personales, familiares y sociales.

El plan de alimentación de cada paciente dependerá de sus requerimientos (ej. edad, estado nutricional, nivel de actividad física, etc.), hábitos y costumbres (ej. tipos de alimentos, horarios de clases o trabajo, etc.); cuidando que se trate de una alimentación equilibrada. El esquema insulínico deberá ajustarse a estas necesidades. El programa educacional a aplicar dependerá de la capacidad de aprendizaje del paciente haciendo hincapié en aquellos factores que deberán corregirse (ej. horarios y tipo de alimentación, actividad física, control metabólico, etc.).

El paciente precisará una educación nutricional permanente realizada por un nutricionista con las competencias necesarias (Nivel de recomendación C) para poder adquirir todos los conocimientos acerca de la composición de los alimentos, manejo de tablas e intercambios de alimentos, distribución de alimentos a lo largo del día o como adaptar su dieta a diferentes situaciones. (viajes, ejercicio, comidas fuera de casa, etc.) por lo que se debe desarrollar una relación constante, de confianza y de apoyo con el paciente y sus familias.

Recomendaciones generales

- Evaluar crecimiento e IMC según edad, sexo y nivel de actividad física para determinar las necesidades de energía.
- Promover un crecimiento y desarrollo normal en niños y adolescentes a través de una nutrición adecuada.
- Lograr y/o mantener un peso saludable en adultos.
- Enseñar el conteo de hidratos de carbono, en el nivel que corresponda a la capacidad de aprendizaje del paciente o la familia.
- Acordar una meta diaria de ingesta de hidratos de carbono para pacientes con dosis fijas de insulina, y una ingesta variable basada en la razón de insulina-a-hidratos de carbono en pacientes con esquemas intensivos o terapia con bomba de insulina.
- El paciente debe ser capaz de realizar autocontrol para evaluar su respuesta glicémica a las colaciones y comidas.

- El paciente debe ajustar su ingesta de hidratos de carbono cuando realiza actividad física. Ejemplo: añadir 10-15 gramos por cada hora extra o reducir la insulina anticipando la actividad. La cantidad de hidratos de carbono requerida antes de hacer ejercicio dependerá de la intensidad y duración de este.
- Para evitar una hipoglicemia sintomática, el paciente debe ingerir 15 gramos de un hidrato de carbono de acción rápida, cuando la glicemia es inferior a los 70 mg/dl o muestra un descenso acelerado con un nuevo control a los 15-20 minutos más tarde. En niños menores de 5 años tratar cuando la glicemia es menor de 100 mg/dl.
- Para reducir más aún el riesgo de hipoglicemia, restringir la ingesta de alcohol y consumir el alcohol con la comida.⁴⁸

Tabla 8. Recomendaciones de ingesta energética en niños y adolescentes con diabetes (ISPAD 2009)⁴⁹

Distribución de la ingesta calórica diaria:

Hidratos de carbono	50-55 % Ingesta moderada de sucrosa (hasta el 10% de la energía total)
Grasas	30-35%
	- <10% grasas saturadas + ácidos grasos trans
	- <10% grasas poliinsaturadas
	- >10% grasas monoinsaturadas (hasta 20 % de la energía total)
	- Ácidos grasos n-3 (configuración cis): 0,15 g /día
Proteínas	10-15%

Existe consenso a nivel internacional que no se debe restringir los hidratos de carbono en los niños con diabetes tipo1 ya que puede afectar el normal crecimiento. Se debe promover el consumo de alimentos con una fuente saludable de estos nutrientes tales como: pan o cereales integrales, legumbres, frutas, vegetales y productos lácteos con bajo contenido en grasas.

⁴⁸ Lonhmani E, Saudek C. Johns Hopkins Diabetes Guide. Nutrition for Type 1 Diabetes

http://www.hopkinsguides.com/hopkins/ub/view/Johns_Hopkins_Diabetes_Guide/547100/all/Nutrition_for_Type_1_Diabetes

⁴⁹ Smart C, Aslander-van Vliet E, Waldron S. ISPAD (2009). Clinical Practice Consensus Guidelines 2009 Compendium. Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*;10 (Suppl. 12): 100-117.

Tabla 9. Recomendaciones nutricionales para adultos con diabetes (ADA)⁵⁰

(Kcal/kg peso aceptable)

	Actividad física		
	Liviana	Moderada	Intensa
Obeso	20-25	30	35
Normal	30	35	40
Enflaquecido	35	40	45-50

- Hidratos de carbono 50-55 %
- Proteínas 15-20%
- Grasas 30%
 - Colesterol <300 mg

Tabla 10. Recomendaciones nutricionales para la gestante

- Determinación de peso ideal según talla
- Peso ideal: $[\text{peso (kg)} / \text{talla (m)}^2 \times 22,5]$

Estado nutricional	Kcal/kg x Peso ideal
Bajo peso	40
Normo peso	35
Sobrepeso	30
Obesidad	25

- Adicionar 150-300 Kcal diarias
- Hidratos de carbono 50-60
- Proteínas 15%
- Lípidos 30%

10.2 Tratamiento Médico Nutricional (TMN)

Es la prescripción nutricional a la persona con diabetes hecha "a la medida", basado en los antecedentes médicos, estilo de vida y otros factores personales; es un componente integral del manejo de la persona con diabetes y de la educación para el automanejo.⁵¹

⁵⁰ American Dietetic Association (ADA). (2008). Diabetes type 1 and 2 evidence-based nutrition practice guideline for adults. Disponible en: <http://www.guidelines.gov/content.aspx?id=12816#Section420>

⁵¹ Franz MJ, Bantle JP, Beebe CA, et al. (2002). Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *Diabetes Care*, 25:148.

Resultados de la aplicación del TMN en ensayos clínicos controlados han demostrado una reducción de aproximadamente un punto porcentual en la HbA1c en pacientes con diabetes tipo 1. En el DCCT, se observó que conductas específicas de la alimentación se asociaron con un punto menor en la HbA1c, 8% vs 7% en el grupo de tratamiento intensificado.^{52, 53, 54}

El TMN en diabetes tipo 1 debe considerar cinco aspectos clave⁵⁵:

- Consistencia diaria en la ingesta de hidratos de carbono de las comidas y colaciones
- Ajustar la dosis de insulina a las variaciones de la glicemia, alimentación o actividad física
- Manejo del peso corporal (ingesta calórica en equilibrio con el gasto calórico)
- Contenido nutricional (balance en la selección de proteínas, hidratos de carbono y grasas)
- Planificación de los horarios: alimentación/insulina

Las variaciones en la ingesta, particularmente de los hidratos de carbono, pueden resultar en variaciones erráticas en el nivel de glicemia e hipoglicemia en pacientes con diabetes tipo 1. Esquemas intensivos que combinan una insulina basal con insulina de acción corta pre-prandial, permiten algún grado de flexibilidad en el contenido de hidratos de carbono en las comidas. Aquellos pacientes que utilizan insulinas de acción corta, análogos de insulina o infusores, pueden requerir bolos adicionales de insulina cuando ingieren colaciones que superan los 10 a 15 g de hidratos de carbono.

En pacientes con dosis fijas de insulina de acción corta o intermedia, la consistencia diaria en la cantidad y la fuente de hidratos de carbono en las comidas y colaciones es más importante. La consistencia en estos pacientes se asocia con niveles más bajo de HbA1c, mientras que las variaciones en las calorías, proteínas o ingesta de grasas no se asocian a los niveles de HbA1c.

Planificación de la alimentación: Existen distintas maneras de lograr una consistencia en la ingesta de hidratos de carbono: el conteo básico/fijo, conteo avanzado de hidratos de carbono, sistemas de intercambio de alimentos, o menús de ejemplo. El mejor método para cada paciente dependerá de la evaluación de su estilo de vida y su capacidad de aprendizaje.

- Ingesta básica/fija de hidratos de carbono: Esta práctica es para personas que utilizan dosis prandiales fijas de insulina con una ingesta no variable de cantidad de hidratos de carbono.

⁵² Kulkarni K, Castle G, Gregory R, et al. (1998). Nutrition Practice Guidelines for Type 1 Diabetes Mellitus positively affect dietitian practices and patient outcomes. The Diabetes Care and Education Dietetic Practice Group. *J Am Diet Assoc*, 98:62.

⁵³ Pastors JG, Warshaw H, Daly A, et al. (2002). The evidence for the effectiveness of medical nutrition therapy in diabetes management. *Diabetes Care*, 25:608.

⁵⁴ Delahanty LM, Halford BN. (1993). The role of diet behaviors in achieving improved glycemic control in intensively treated patients in the Diabetes Control and Complications Trial. *Diabetes Care*, 16:1453.

⁵⁵ Delahanty L, McCulloch D. (2013). Nutritional considerations in type 1 diabetes mellitus. UpToDate. http://www.uptodate.com/contents/nutritional-considerations-in-type-1-diabetes-mellitus?source=search_result&search=Nutritional+considerations+in+type+1+diabetes+mellitus&selectedTitle=1%7E150 Acceso 29 mayo, 2013

Dado que la ingesta de hidratos de carbono determina la glicemia post-prandial, el ajuste en la dosis de insulina para cantidades definidas de hidratos de carbono puede mejorar los niveles de glicemia.

- Sistemas de intercambio de alimentos: Las porciones de alimentos de un mismo grupo son “intercambiables” porque tienen un contenido similar en términos de calorías, hidratos de carbono, proteínas y grasas. Se recomienda el uso la Tabla de Hidratos de Carbono, Fundación de Diabetes Juvenil

http://www.diabeteschile.cl/nuevo/descargas/tabla_hidratos_de_carbono.pdf

Ingesta flexible o conteo avanzado de hidratos de carbono: esta estrategia de planificación de las comidas tiene como objetivo mejorar el control glicémico permitiendo una mayor flexibilidad en la elección de los alimentos en pacientes que utilizan tratamiento intensificado de insulina.

Se requiere que el paciente lleve un registro de los horarios de las comidas, colación, la cantidad y tipo de alimento ingerido, cantidad de hidratos de carbono, dosis de insulina, actividad física y los resultados de las glicemias. En una primera etapa, se debe practicar con una ingesta relativamente constante de hidratos de carbono en las comidas y colaciones, de tal manera que se pueda estimar los requerimientos basales de insulina asociados a la ingesta habitual de hidratos de carbono, utilizando los resultados de glicemias capilares pre y post prandiales. Una vez que se logran las metas de glicemia tanto pre como post prandiales, las razones de insulina-a-hidratos-de carbono pueden ser calculados de la siguiente manera:

- Dividir el número de gramos de hidratos de carbono ingeridos en la comida por el número de unidades de insulina pre-prandial (ej. 45 g de hidratos de carbono dividido por 3 unidades de insulina equivale a una razón de 1 a 15). La razón insulina-hidratos-de-carbono puede variar durante el día y se ve afectado por los niveles de estrés, enfermedad, y cambios en el nivel de actividad física.

En estos casos se hace un conteo anticipado de la ingesta de hidratos de carbono y se ajusta la dosis de insulina de acción rápida (Dosis Nutricional) basada en la Razón Insulina-a-Hidratos de Carbono. Ejemplo: definir si el paciente requiere 1 unidad de insulina (U) por 15 g de HdeC (promedio), o 1 U por 10 gramos (menos insulino-sensible) o 1 U por 20 g (más insulino-sensible).

- También se puede utilizar la “Regla del 500”: $500 / \text{Dosis diaria total de insulina (DDT)}$ es igual a la Razón Insulina-a-Hidratos de Carbono. Ejemplo: si la DDT es 50 U, $500/50=10$; es decir se requiere 1 unidad de insulina por cada 10 gramos de hidratos de carbono.

Adicionalmente a la Dosis Nutricional, los pacientes en tratamiento con un esquema intensificado deben controlar su glicemia (automonitoreo) y según el nivel corregir la dosis de insulina, Dosis de Corrección. Ejemplo: 1 U por 40 mg/dl sobre los 120 mg/dl; 1 U por 50 mg/dl

sobre los 120 mg/dl (más insulino sensible) o 1 U por 30 mg/dl sobre los 120/mg/dl (menos insulino sensible).

Se puede calcular la Dosis de Corrección con la "Regla del 1800": $1800 / \text{dosis total diaria} = \text{Razón de Corrección}$. Ejemplo: Si la DDT es 30 U, $1800/30= 1$ U por 60 mg/dl sobre el nivel de la meta.

La meta de glicemia sobre la cual se añade una dosis de corrección varía con la edad del paciente y la meta definida para reducir la hipoglicemia.

Una comida con un alto contenido de grasa prolongará la absorción de los hidratos de carbono y podría causar hiperglicemia.

Aquellas "bombas/infusores inteligentes" hacen los cálculos descritos y le sugieren al paciente la dosis de insulina. Se debe tener presente que las conversiones programadas en estos equipos las realizan profesionales de salud lo que determina la recomendación de la "bomba inteligente".

A los pacientes en tratamiento con dosis fija de insulina se les debe enseñar a tomar conciencia y reconocer aquellos alimentos que contienen hidratos de carbono y el tamaño de una porción de 15 gramos; no requieren aprender el Conteo de hidratos de carbono. En estos casos, la meta es mantener las porciones de este nutriente consistentes entre comidas, sin hacer ajustes en la dosis de insulina.

Los estudios en niños que evalúan la ingesta flexible basada en el conteo de hidratos de carbono son escasos y no hay estudios en adolescentes. En adultos solo hay tres estudios y solo uno de ellos es de buena calidad (DAFNE Study Group 2002).⁵⁶ Este estudio incluye el conteo de hidratos de carbono como parte integral de un programa de educación, y demostró una reducción significativa de la HbA1c (8.4% vs 9.4% a los 6 meses, $p<0.0001$) en comparación con el grupo control, sin cambios en el peso corporal, IMC, mejoría en la calidad de vida o hipoglicemia severa.

⁵⁶ DAFNE Study Group* (2002). Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: the dose adjustment for normal eating (DAFNE) randomised controlled trial. British Medical Journal, 325, 746-749

11. SEGUIMIENTO

El seguimiento en el paciente diabético tiene como objetivo que el paciente tenga una buena calidad de vida, el mejor control glicémico, evitar episodios de hipoglicemia y prevenir el desarrollo de complicaciones crónicas. El equipo de salud debe realizar educación permanente, monitorear la adherencia al tratamiento, ajuste de dosis de insulina, autocontrol para definir intervenciones durante la evolución de la enfermedad. Es fundamental la detección precoz de enfermedades asociadas y complicaciones crónicas. En niños y adolescentes el equipo de salud debe además evaluar que el crecimiento y desarrollo sea adecuado.

El adecuado control de la diabetes tipo 1 requiere necesariamente la activa participación del paciente o de su familia en su autocontrol.

1. Realizar automonitoreo con glicemias capilares en promedio 4 a 6 determinaciones al día:
 - una glicemia antes de cada comida (4)
 - una glicemia 2 horas post comidas alternado horarios (2)
 - En caso de descompensaciones, en días de enfermedad o ajustes de terapia se aumenta el número de controles glicémicos.
2. Determinación de cuerpos cetónicos (en orina o sangre), con niveles de glicemia persistentemente elevadas, mayores o iguales a 250 mg/dl.

En el control médico del paciente efectuar:

- hemoglobina glicosilada cada tres meses

Para detectar co-morbilidades o complicaciones crónicas realizar con frecuencia anual:

- creatininemia
- perfil lipídico
- T4 - TSH- Anticuerpos antitiroideos
- Razón albuminuria/creatininuria (microalbuminuria)

Evaluaciones clínicas anuales

- Fondo de ojo por oftalmólogo a contar del 3er año desde el diagnóstico
- Control anual por nutricionista especializada

Exámenes discrecionales

- Anticuerpos antiendomiso y/o anticuerpos antitransglutaminasa e IgA (en pacientes con sospecha de enfermedad celíaca)

12. TRANSICIÓN DE NIÑO A ADULTO

Hemos constatado una deficiencia en todos nuestros lugares de trabajo de estrategias para la transición de niños con diabetes tipo 1 a adultos. Actualmente en la mayoría de los servicios, la transición se realiza en forma brusca, a diferentes edades (desde 15 a 25 años) sin contacto previo entre los médicos de adultos y los pediatras y con escasa participación del paciente y su familia.

El momento oportuno para la transición debería ser flexible, dependiendo tanto de la edad cronológica como madurativa (física, psico-social y cognitiva), y del grado de autonomía del paciente en su tratamiento.⁵⁷

Situaciones que atentan contra adecuada transición

Se ha reportado que en los médicos de adultos, existe en general falta de conocimiento sobre insulino-terapia y tratamiento intensificado que se utiliza en la infancia; tienden a sobredimensionar las demandas en el cuidado de estos pacientes y también temen disminución de sus ingresos económicos (consultas largas, e-mails, llamados telefónicos); por su parte los pediatras han establecido lazos emocionales con el paciente y su familia; suelen sentirse capaces de atender adultos; tienen cierta falta de confianza en el equipo de adultos; presentan ambivalencia frente a la transición y también demuestran preocupación económica. Todo lo anterior produce una falta de coordinación para la adecuada transición.

Principios de los Servicios de Transición

- La transición es un proceso activo enfocado hacia el futuro, no un evento. Transición vs. transferencia
- Este proceso debe comenzar tempranamente.
- El adolescente y su familia deben estar involucrados en el proceso de las decisiones.
- Los profesionales y los padres deben estar preparados para “dejar ir al adolescente”.
- La coordinación de los servicios y los prestadores de salud es esencial.

Se debe propender a realizar reuniones con los servicios de pediatría y de adultos que tratan pacientes con diabetes tipo 1, en la cual participen todos los profesionales involucrados: secretaria, pediatra de adolescencia y clínico interesado, sub-especialistas pediátricos y de adultos, asistente social y psicólogo.

Cita con el paciente y sus padres, idealmente crear áreas de atención ambulatorias comunes e identificar áreas dentro de la internación de adultos destinadas a adultos jóvenes.

En cada lugar se deben establecer los principios de la transición ponerlos en práctica y evaluarlos periódicamente.

⁵⁷ McDonagh JE. (2007). Transition of care from paediatric to adult rheumatology. *Arch Dis Child*;92(9): 802-807.

13. FUNDACIÓN DIABETES JUVENIL DE CHILE (FDJ)

La Fundación Diabetes Juvenil de Chile fue formada hace ya 23 años por un grupo de padres de niños diabéticos teniendo como objetivo primordial la educación en el tratamiento de la diabetes. No es un laboratorio ni un consultorio, sino una organización laica que trata de complementar la labor del equipo médico, mirando siempre desde el punto de vista de las necesidades de la persona con diabetes y su familia.

Es así como en todos estos años ha desarrollado distintas actividades en beneficio de la educación de las personas con diabetes tipo 1; en este proceso se advirtió sobre el enorme aporte que pueden hacer otras personas con diabetes en la aceptación, educación y la perseverancia del tratamiento para continuarlo en el tiempo.

Objetivos de la educación a través de los pares

La educación a través de los pares no consiste en impartir cursos de diabetes. Eso le corresponde al equipo de salud y a las instituciones especializadas. La educación por pares enseña a aplicar los conocimientos adquiridos en el diario vivir, en base a su propia experiencia.

Miles de inyecciones y glicemias en un año, transforman a los padres de un niño diabético y al mismo diagnosticado, en verdaderos expertos en el tema. Además han tenido que tomar miles de decisiones, cuánto comer, qué insulina variar y con la ventaja de poder constatar en el acto el resultado de estas decisiones. Esto es un hecho que todo el equipo de salud respeta ya que para ellos es imposible igualarlos por la sencilla razón de que no tienen un diabético en casa.

Esto es un hecho esencial, ya que si se quiere que la intervención de los pares sea exitosa, éstos deberán limitar su acción a traspasar su experiencia en el diario vivir, dejando, como ya dijimos, la educación formal a los expertos. Esto produce una muy buena relación con los equipos de salud en hospitales y clínicas, reconocen lo complementario y valioso que es este aporte y por lo mismo aceptan su intervención invitándolos a participar desde el diagnóstico.

El hecho de que los pares no hagan educación formal no significa que no puedan colaborar en ello. La Fundación Diabetes Juvenil de Chile, como muchas corporaciones laicas en el mundo, son facilitadores de la educación formal, proveyendo a médicos, nutricionistas, enfermeras, kinesiólogos y otros, de salas de clases y equipamiento y recopilando material educativo de toda índole. También lo hacen a través de la organización de congresos donde los profesionales pueden intercambiar experiencias, como es el caso de Federación Internacional de la Diabetes (IDF)⁵⁸ a nivel mundial.

⁵⁸ <http://www.idf.org/>

Las actividades educativas de la FDJ están orientadas a cumplir 3 grandes objetivos muy precisos y que son:

aceptar la diabetes- aprender la práctica del tratamiento - perseverar.

Para el cumplimiento de sus objetivos realiza las siguientes actividades:

Fase de la **aceptación** (recién diagnosticado):

- Visita en el hospital
- Sesión familiar
- Team colegio (educación de profesores del alumno).

Fase de práctica del **tratamiento y perseverancia** en el mismo :

- Entrega de manuales educativos
- Talleres de autocontrol (módulos semanales)
- Campamentos
- Jornada "mi mejor amigo"
- Jornadas recreativas y de aprendizaje.
- Charlas educativas dadas por profesionales.
- Página web
- Revistas y publicaciones

Mayores antecedentes en la página web: <http://www.diabeteschile.cl/nuevo/index.php>

14. DESARROLLO DE LA GUÍA

Esta Guía corresponde a una actualización de la que fue elaborada en el año 2006.

No existen estudios que hayan evaluado el cumplimiento de las recomendaciones clínicas de esta Guía.

La única información disponible es aquella que recolectó el Departamento de Enfermedades no Trasmisibles del Ministerio de Salud que hizo una evaluación de la calidad de la atención de los pacientes diabéticos, tipo 1 y 2, que se atienden en el Sistema Público de Salud, denominado Plan de Reforzamiento del QUALIDIAB-Chile 2011.⁵⁹

Los resultados de esta evaluación mostraron que las personas con diabetes tipo 1 en control en los establecimientos públicos de salud registrados en el QUALIDIAB-Chile, en su gran mayoría eran jóvenes menores de 40 años (63,8%), con una proporción similar entre hombres y mujeres. No se hizo análisis de los esquemas de insulina que utilizaban estos pacientes.

En relación al logro de las metas terapéuticas intermedias, solo 13% de los pacientes con diabetes tipo 1 tenía una HbA1c <7%, y 55% una HbA1c igual o sobre 8%. Más del 50% de los pacientes tenía niveles de presión arterial inferior a 130/80 mmHg al momento del registro; en el otro extremo, 14% de estos pacientes tenía una hipertensión no controlada, $\geq 140/90$ mmHg. Una baja proporción de los pacientes, 27,5%, logra un nivel de colesterol LDL <100mg/dl, la meta recomendada de tratamiento; la proporción de pacientes con LDL ≥ 160 mg/dl fue 5,8%. En el conjunto de pacientes diabéticos tipo 1 registrados, la proporción con una función renal disminuida, VFGe <60 ml/min fue de 5,2%.

En relación a los exámenes diagnósticos, aproximadamente 50% de los pacientes no tenía registrado un examen de los pies; una proporción muy baja tenía registrado un examen de fondo de ojo, 17,9%, sin embargo, llama la atención que la proporción con este examen en las personas con diabetes tipo 1 era el doble que en las con diabetes tipo 2.

En relación a la frecuencia de complicaciones, la principal complicación fue la nefropatía, 13,1% del total de la muestra (suma de nefropatía y diálisis/trasplante); en segundo lugar con 9,7%, la retinopatía (suma de retinopatía y ceguera); en tercer lugar el pie diabético (suma de neuropatía, úlcera activa y amputación), con 8,1% y 2,0% registró complicaciones cardiovasculares (suma de IAM, ACV y revascularización).

⁵⁹ Departamento de Enfermedades no Trasmisibles, Ministerio de Salud. (2012). Evaluación de la calidad de la atención de pacientes diabéticos controlados en establecimientos del Sistema Nacional de Servicios de Salud. Resultados: Plan de Reforzamiento QUALIDIAB-Chile 2011. Disponible en: <http://www.redcronicas.cl/>

Una de las principales conclusiones de esta evaluación fue por una parte, la mala calidad de los registros que no permite hacer mayores análisis, y por otra, la alta frecuencia de pacientes sin los datos básicos registrados.

15. EVALUACIÓN DE LA ADHERENCIA A LAS RECOMENDACIONES ^{60,61}

Indicadores de proceso

- **Personas con diabetes tipo 1 con al menos un examen anual HbA1c**

Nº de pacientes con diabetes tipo 1 con al menos un examen de HbA1c anual /Nº total de pacientes inscritos/bajo control (en un establecimiento/clínica/servicio clínico/servicio de salud x 100

- **Personas con diabetes tipo 1 con al menos 2 mediciones de presión arterial en un año**

Personas con diabetes tipo 1 con al menos dos mediciones de presión arterial registradas en el año/ Nº total de pacientes inscritos/bajo control (en un establecimiento/clínica/servicio clínico/servicio de salud x 100

- **Personas con diabetes tipo 1 con al menos un examen anual de colesterol LDL**

Nº de pacientes con diabetes tipo 1 con al menos un examen de anual de colesterol LDL /Nº total de pacientes inscritos/bajo control (en un establecimiento/clínica/servicio clínico/servicio de salud x 100

- **Personas con diabetes tipo 1 que cuentan con un examen de fondo de ojo dentro del primer año desde la fecha del diagnóstico**

Personas con diabetes tipo 1 que cuentan con un examen de fondo de ojo dentro del primer año desde la fecha del diagnóstico/ Nº total de pacientes inscritos/bajo control (en un establecimiento/ clínica/ servicio clínico/ servicio de salud x 100

Indicadores de resultado

- **Tasa anual de egresos hospitalarios por amputaciones por pie diabético ***

Nº de personas con diabetes tipo 1 egresadas del hospital por amputación del pie diabético /Población de 15 y más años (servicio de salud/país) x 100.000 habitantes

*Corresponde a un indicador trazador de la diabetes en la Estrategia Nacional de Salud para el Cumplimiento de los Objetivos Sanitarios de la Década 2011-2020.

⁶⁰ Greenfield S, Nicolucci A, Mattke S. (2004) Selecting Indicators for the Quality of Diabetes Care at the Health Systems Level in OECD Countries. DELSA/ELSA/WD/HTP(2004)15. Disponible en: www.oecd.org/els/health/technicalpapers

⁶¹ Ministerio de Salud. Estrategia Nacional de Salud para el Cumplimiento de los Objetivos Sanitarios de la Década 2011-2020. Disponible en: <http://www.minsal.cl/portal/url/item/c4034eddbc96ca6de0400101640159b8.pdf>

16. GRUPO DE TRABAJO

Los siguientes profesionales aportaron a la elaboración de esta guía. El Ministerio de Salud reconoce que algunas de las recomendaciones o la forma en que han sido presentadas pueden ser objeto de discusión, y que éstas no representan necesariamente la posición de cada uno de los integrantes de la lista.

Alejandra Ávila	Enfermera Hospital San Borja Arriarán Instituto de Investigaciones Materno Infantil Facultad de Medicina, Universidad de Chile
Carmen Gloria Aylwin	Internista, Diabetóloga, Hospital DIPRECA Profesor Adjunto, Facultad de Medicina Universidad de Los Andes
Jeannette Cáceres	Nutricionista CDT / Programa de Diabetes Infantil y Adultos Hospital Clínico San Borja Arriarán
Ethel Codner	Pediatra, Endocrinóloga Infantil Profesor Asociado, Instituto de Investigaciones Materno Infantil (IDIMI), Facultad de Medicina, Universidad de Chile
Hernán García	Pediatra, Endocrinólogo Infantil Jefe Unidad de Endocrinología Pediátrica Profesor adjunto P. Universidad Católica de Chile
Gabriela Rozas	Nutricionista Unidad de Endocrinología y Diabetes Hospital Exequiel González Cortés
Lisset Slaibe	Enfermera Unidad de Endocrinología y Diabetes Infantil Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente
Néstor Soto	Internista, Diabetólogo Jefe Sección Endocrinología y Diabetes Hospital Clínico San-Borja Arriarán Profesor Agregado, Facultad de Medicina, Campus Centro, Universidad de Chile Presidente de la Sociedad Chilena de Endocrinología y Diabetes
Francisca Ugarte	Pediatra, Endocrinóloga Infantil Jefa Unidad de Endocrinología y Diabetes, Hospital Exequiel González Cortés Profesor Asistente, Facultad de Medicina U de Los Andes
Rossana Román	Pediatra, Endocrinóloga Infantil Hospital Regional de Antofagasta Instituto de Investigaciones Materno Infantil (IDIMI) Hospital San Borja Arriarán

Otros aportes

César Velasco	Presidente, Fundación Diabetes Juvenil de Chile
Verónica Medina	Departamento de Comercialización FONASA

Editoras

Roxana Buscaglione	Médico asesor Departamento Enfermedades no Trasmisibles Ministerio de Salud (coordinación inicial del grupo de trabajo)
María Cristina Escobar	Médico salubrista Jefa Departamento Enfermedades no Trasmisibles Ministerio de Salud (edición final del documento)
María Dolores Tohá	Jefa Secretaría Técnica AUGE Ministerio de Salud

Diseño y Diagramación Guía Clínica:

Lilian Madariaga

Secretaría Técnica AUGE
Ministerio de Salud

Vigencia y actualización de la guía

El plazo de vigencia estimado de esta actualización es de 3 años desde su publicación, a no mediar la aparición de información, estrategias, fármacos u otros factores de alta connotación que pudieran afectar grandemente los contenidos de esta guía en beneficio de la práctica médica y a favor de los pacientes, en cuyo caso procede una actualización inmediata si las autoridades de Salud así lo disponen.

Esta guía será sometida a revisión cada vez que surja evidencia científica relevante, y como mínimo, al término del plazo estimado de vigencia.

ANEXO 1. ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LAS INSULINAS

(Frid A, Hirshch L, Gaspar R et al. New injection recommendations for patients with diabetes. Diabetes & Metabolism 2010. Special issue 2;36:S3-S18).

Técnica de Administración

Debe ser aprendida correctamente por el paciente y/o familiar para lograr autonomía.

La persona que realiza esta técnica debe tener conocimientos sobre el tipo, acción, lugar de administración y riesgos del uso de las insulinas.

Administración de insulina en tejido subcutáneo

Precauciones para el uso de las Insulinas

- Verificar fecha de vencimiento
- Verificar nombre y aspecto de la insulina
- Realizar técnica de administración correcta
- Programar comidas y ejercicios de acuerdo a las insulinas

Factores que adelantan Acción de la Insulina

- Edad
- Dosis más pequeña (absorción más rápida)
- Ambiente y mayor temperatura corporal
- Ejercicio físico de la zona a puncionar
- Calor y masaje en el lugar de la inyección
- Inyección demasiado profunda

Factores que retrasan Acción de la Insulina

- Tabaco
- Frío en el lugar de la inyección
- Inyección demasiado superficial
- Lipodistrofia en zona a puncionar

Factores que disminuyen el Dolor

- Inyectando insulina a temperatura ambiente
- Eliminar burbujas antes de puncionar
- Esperar que el alcohol tópico se evapore antes de la inyección o limpiar zona con algodón con agua
- Zona a puncionar relajada
- Penetrando la piel con movimiento firme y rápido
- No cambiar la dirección de la aguja durante el procedimiento
- No reutilizar agujas cuando comiencen a doler

Jeringas

- Existen jeringas de 30, 50 y 100 unidades y agujas de 8 y 12,7 mm de largo
- Las jeringas son individuales

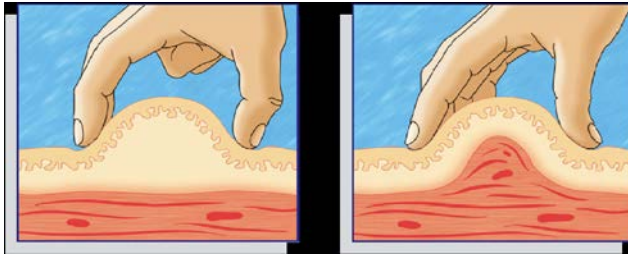
Los fabricantes recomiendan el uso de ellas solo una vez para garantizar su esterilidad. Se recomienda el uso de jeringas con agujas de 8 mm para pacientes de todas las edades y peso corporal, revisando la técnica de administración de este medicamento para que sea adecuada al tipo de paciente

Sugerencias en uso de Jeringas

- Para reutilizar jeringas se requiere visión y destreza manual adecuada
- Las jeringas reutilizadas (no más de 3 punciones) pueden ser guardadas a temperatura ambiente
- No limpiar la aguja con alcohol pues remueve la silicona que contiene y que hace que el dolor sea mayor
- Descartar cuando la aguja ha tenido contacto con cualquier superficie que no sea la piel
- Inspeccionar frecuentemente la piel alrededor del sitio de inyección
- Aquellas reutilizadas tienen mayor riesgo de infección en pacientes con higiene personal deficiente, heridas abiertas en las manos, enfermedad aguda

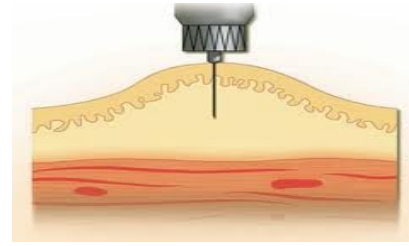
Técnica de Administración de Insulina

- Lavarse las manos
- Preparar material necesario
- Identificar el tipo de insulina a utilizar
- Limpiar el tapón de goma del frasco de insulina
- Agitar suave el frasco de insulina lenta
- Extraer dosis de insulina del frasco correspondiente
- Limpie la zona a puncionar
- **Si utiliza aguja ≥ 8 mm,**
 - pellizque esta zona entre los dedos, o
 - inyecte en ángulo de 45°. **Ver figura.**
- Administre la insulina y espere unos segundos antes de retirar aguja.
- Guarde sus materiales donde corresponda
- Elimine la jeringa en dispositivo adecuado



Pellizco correcto

Pellizco incorrecto



Mezcla De Insulinas

- Se realiza la misma técnica descrita anteriormente
- Al realizar la mezcla se debe extraer primero la dosis indicada de insulina Prandial y luego la de insulina Basal
- Es importante recordar que se sugiere no mezclar la insulina Lantus con otras insulinas y se debe puncionar en sitio diferente

Otros Sistemas de Administracion

Lápices:

- Contienen Insulina en cartridges pre-llenados (lápices desechables) o para insertar en lápiz no desechable
- La dosis es registrada en forma numérica.
- Útil en pacientes con tratamiento intensificado

Tecnica De Administración De Insulinas Con Lápices

- Verifique que el nombre y fecha de vencimiento de la Insulina sea el que Ud. va a utilizar. Also, check the expiry date to make sure that it has not expired..
- Retire la tapa del lápiz de Insulina. Then take off the cap of the insulin pen.
- Use a new needle for each injection. Remove the protective tab from the outer needle cap. Retire el sello de seguridad de la aguja (papel protector de la aguja) y atorníllela en la parte rosca del lápiz
- Pull off the outer needle cap and the inner needle cap of the insulin device. Retire el capuchón exterior y la tapa interior de la aguja del dispositivo de la insulina. Do not discard the outer needle cap as you will need this to remove the needle after its use.
- Marque dos unidades en el lápiz y con la aguja mirando hacia el techo, golpee el cartucho suavemente con el dedo varias veces (para que las burbujas se concentren en la parte superior del lápiz), presione el cargador de dosis para eliminar aire del cartridge de Insulina disminuyendo el riesgo de error en su dosis de Insulinas a administrar. Attaching a needle To avoid air taking the place of insulin and to ensure proper dosing, dial two units.

- Hold your insulin pen with the needle pointing upwards and tap the cartridge gently with your finger a few times to make any air bubbles collect at the top of the cartridge. Press the push button of the insulin pen all the way in until the dose selector returns to zero. Pulse el botón del lápiz de insulina hasta que el selector vuelve a cero.
- A drop of insulin must appear at the needle tip. Una gota de insulina debe aparecer en la punta de la aguja. If not, change the needle of the insulin pen and repeat the procedure no more than six times. Si no, cambie la aguja del lápiz de insulina y repita el procedimiento no más de seis veces.
- Setting the dose. Marque el número de la dosis que necesita inyectarse según su indicación médica
- If you dial too many units, just dial back to your correct dose. Insert the needle into your skin. Insertar la aguja en la piel en A common angle is 90 degrees. ángulo común de 90 grados.
- Administrar la dosis presionando el cargador hasta el final. Asegurarse de presionar el cargador de dosis una vez que la aguja está inserta en la piel. You'll hear confirmative clicks when delivering the insulin. Usted escuchará clics confirmatorios cuando la dosis de la insulina se administra
- After completing injection, the needle should remain in the skin for at least six seconds. Después de completar la inyección, la aguja debe permanecer en la piel durante al menos veinte segundos.
- Antes de Para Para extraer la aguja desde la piel, se sugiere rotar aguja. Removing the needle. retirar la aguja de la piel, se sugiere dar vuelta la aguja en 180° para disminuir el riesgo de perder dosis de insulina administrada
- Retirar aguja y presionar el sitio de inyección con algodón seco por más o menos 10 segundos
- Put the outer needle cap back onto the needle, unscrew the needle and dispose of it carefully according to the guidelines in your country. Ponga la tapa exterior de la aguja, retire la aguja desatornillándola del lápiz y eliminarla en un dispositivo adecuado para materiales cortopunzantes
- Do not leave the needle on between injections and use a new one each time. Put the insulin pen cap back on and you are done. Ponga la tapa al lápiz de insulina y guarde sus materiales.

Cateter

- El catéter de consiste en un tubo plástico con una membrana de silicona y un catéter de teflón que se coloca en el subcutáneo con ayuda de una aguja fina que se extrae. Los inyectoros y jeringas se pueden utilizar para las inyecciones.-
- Disminuye las molestias causadas por las frecuentes inyecciones

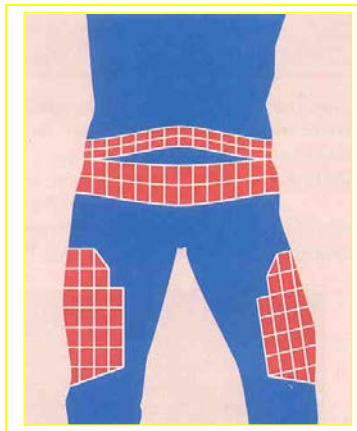
Problemas De Administracion

- Reacciones locales de hipersensibilidad
- Lipohipertrofia

- Lipoatrofia
- Inyección dolorosa
- Goteo de Insulina
- Rasmilladuras y equimosis
- Burbujas en las jeringas

Sitios de Punción

- Tejido subcutáneo del brazo, parte anterior y lateral del muslo, nalgas y abdomen
- La rotación previene lipohipertrofia o lipoatrofia
- La rotación sistemática de un área es recomendada disminuyendo la variabilidad en la absorción de la insulina día a día



La técnica de inyección debe ser revisada y reforzada periódicamente.
Es esencial entregar educación en el tema de acuerdo a edad, madurez y necesidades individuales de la persona y familia.

ANEXO 2. INFUSORES DE INSULINA

No existe una edad ideal para iniciar la insulino terapia con infusor, el momento adecuado es cuando tanto el paciente y la familia cumplen con los requisitos, lo desean y están preparados para su uso (a excepción de los niños pequeños en cuyo caso la decisión es de la familia).

Los candidatos al uso de infusor de insulina deben ser evaluados por el equipo de salud acreditado como centro de referencia con el fin de determinar si el paciente y/o la familia cumplen con los siguientes requisitos:

- Autocontrol de glicemias: haber controlado su glicemia al menos 4 veces al día durante al menos 2 meses.
- Motivación
- Adherencia al tratamiento
- Compromiso y apoyo familiar
- Práctica en el conteo de hidratos de carbono:
- Es un requisito previo ya que el conteo de hidratos de carbono es la base para calcular las dosis de insulina para cubrir las comidas y para llevar una dieta flexible.
- Adecuado conocimiento de la diabetes:
- La familia debe ser capaz de realizar ajuste de dosis basal y prandial, los rangos de glicemia deseados, manejo de la hipoglicemia y la cetosis.
- Expectativas realistas
- Capacidad resolutive
- Cobertura de salud sobre el equipo y los insumos

En Chile al año 2011 existen a la venta infusores de insulina de Minimed y Alatheia-medical. En otros países existen múltiples marcas y modelos. Los insumos que se deben considerar son los siguientes:

- Insertor automático (específico para cada cánula)
- Reservorios de insulina: 10 al mes (específicos para cada tipo y marca de infusor)
- Catéter de infusión e inserción: 10 al mes (específico para el infusor y el paciente)
- Cintas de glicemia capilar mínimo de 6 diarias (idealmente 8)
- Cintas para cetonemia capilar

Es necesario considerar un financiamiento especial para el equipo de diabetes que controla al paciente, médico, enfermera y nutricionista, ya que las sesiones de educación y el seguimiento posterior son altamente demandantes.

Criterios de Exclusion o bien de Eliminacion o Retiro del Infusor

En los siguientes casos se recomienda suspender el uso del infusor de insulina:

- Aparición de enfermedades de la piel o alergias a los distintos materiales adhesivos que no responden al manejo local y sistémico.
- Familias con escasa supervisión del manejo de la diabetes de sus hijos
- Cuadros psiquiátricos que impidan un manejo responsable de esta tecnología
- Cetoacidosis diabética recurrente
- Mal control metabólico que empeora con la terapia con infusor
- Abandono de controles médicos por un periodo igual o superior a 6 meses.

ANEXO 3. TÉCNICA DE AUTOCONTROL

Reunir materiales necesarios previo a la realización de esta técnica:

Algodón, lancetero, maquina, caja de desecho cortopunzante.

- Lavarse las manos antes de realizar la técnica de glicemia capilar, secar muy bien.
- Introducir cinta reactiva en la maquina
- Si corresponde, comprobar que el código que aparece en la pantalla de la máquina sea igual al del frasco de tiras reactivas
- Cerrar el frasco de glicemia capilar después de haber sacado la cinta.
- Verificar que en la pantalla aparezca el símbolo de una gota de sangre
- Masajear suavemente la zona distal para aumentar el riego sanguíneo
- Puncionar la cara lateral del dedo a utilizar
- Aplicar la gota de sangre obtenida en la tira reactiva
- Presionar con algodón seco sobre la zona lateral del dedo puncionado.
- Esperar los segundos necesarios para leer su resultado
- Registrar el valor de su glicemia en el cuaderno correspondiente
- Retirar la tira reactiva utilizada de la máquina y desecharla en un recipiente.
- Apagar la máquina de glicemia capilar
- Guardar sus materiales en la caja correspondiente.

Se Recomienda:

No utilizar dedos índices y pulgares con el fin de evitar la pérdida de sensibilidad por múltiples punciones.

Cambiar lanceta al menos una vez al día.

Sitios alternativos de punción

ANEXO 5. PROGRAMA DE EDUCACIÓN,

Hospital San Borja Arriarán, Servicio de Salud Metropolitano Central

La educación se realiza en distintas etapas dependiendo del momento en que se hace con respecto al diagnóstico y de la comprensión de la etapa previa por el paciente y la familia. La primera etapa se realiza al debut (Educación al debut); la segunda etapa se realiza en forma ambulatoria después del alta y durante el primer año (Etapa de Refuerzo y nuevos aprendizajes); la tercera etapa es de consolidación de conocimientos y adquisición de la capacidad de toma de decisiones en la dosificación de insulinas (Conocimientos Avanzados).

La educación debe entregarse y ser aprendida por todos los pacientes, dejando en claro que cada paciente tiene su tiempo de aprendizaje.

Primera etapa: Educación al debut

Frecuencia: diaria.

- Información básica en relación a la naturaleza de la enfermedad y sus consecuencias.
- Administración y tipos de insulina, autocontrol y manejo de hipoglicemia
- Reconocimiento de grupos de alimentos y entrega de listados de grupos de intercambio de hidratos de carbono

Segunda etapa: Refuerzo y nuevos aprendizajes

Frecuencia: Idealmente 1 vez a la semana por 2 ó 3 semanas.

- Responder dudas y reforzar contenidos entregados en la primera etapa
- Revisión de técnicas de autocontrol, de administración de insulinas y cuaderno de registros.
- Comprender tiempo y peak de acción de las insulinas.
- Realizar intercambio de hidratos de carbono en unidades de 10 - 15 g
- Enseñar ajuste de dosis de insulina prandial según glicemia e hidratos de carbono
- Educar en realización de refuerzos extras para comidas en ocasiones especiales (cumpleaños y celebraciones), para bajar hiperglicemias exageradas y en días de enfermedad y estrés
- Educar en niveles adecuados de HbA1c y niveles objetivos de glicemia de ayuna y post comidas
- Manejo ambulatorio de cetosis, hiperglicemias e hipoglicemias
- Correcto uso de servicios de urgencia

Tercera etapa: Consolidar aprendizaje y toma de decisiones

Frecuencia mensual los 2 primeros meses y luego cada tres meses o según necesidad.

- Refuerzo de conceptos entregados en etapas anteriores
- Revisión de técnicas de autocontrol y de administración de insulinas.
- Concepto de factores de corrección y relación de hidratos de carbono con insulinas

- Enseñar ajustes de dosis de insulina basal y prandial según glicemias, actividades y alimentación.
- Nivel 3 de Educación nutricional

Educación desde el 2do año

Los contenidos y frecuencia se desarrollaran en base a las necesidades del paciente y familia. Deben dirigirse a reforzar conocimientos y establecer nuevos aprendizajes para permitir una autonomía y mantención de un buen control metabólico y mejorar la calidad de vida.