

# GUÍA RÁPIDA ISCI

Grupo de Trabajo de  
Tecnologías Aplicadas a la Diabetes



Sociedad Española  
de Diabetes

Edita: © 2018 Sociedad Española de Diabetes (SED)  
Segunda Re-edición. Revisada y actualizada. 2018  
Realiza y maqueta: Herograf  
Depósito Legal: M-38312-2012  
Impreso en España / Printed in Spain

Reservados todos los derechos. No se puede reproducir ninguna parte de esta publicación, ni almacenarla en un sistema recuperable, ni transmitirla por ningún medio electrónico, mecánico, fotocopiado, en discos ni de cualquier otra forma sin autorización previa y escrita por los propietarios del copyright.

El empleo de los nombres registrados, marcas registradas, etc, en esta publicación, no significa -incluso en ausencia declaración explícita- que tales nombres están exentos de las leyes y reglamentos protectores pertinentes y que por tanto pueden emplearse libremente.

Responsabilidad de productos: el editor no puede garantizar los datos sobre posología y aplicaciones de los medicamentos indicados en este libro. En cada uno de los casos, el usuario tiene que comprobar su precisión consultando otra literatura farmacéutica.

1.	Prólogo .....	Pag. 2
2.	Abreviaturas .....	Pag. 3
3.	Generalidades ISCI .....	Pag. 4
4.	Similitudes y diferencias .....	Pag. 5
5.	Equipo asistencial .....	Pag. 6
6.	Programa educativo .....	Pag. 7
7.	Indicaciones .....	Pag. 9
8.	Contraindicaciones .....	Pag. 9
9.	Material necesario .....	Pag. 10
10.	Algoritmos y ajustes .....	Pag. 11
11.	Bolo ayuda (calculador de B) .....	Pag. 17
12.	Pautas alternativas .....	Pag. 21
13.	Complicaciones agudas .....	Pag. 24
14.	Situaciones especiales .....	Pag. 28
15.	Sistemas de infusión .....	Pag. 33
16.	Coste-efectividad .....	Pag. 40
17.	Sistemas integrados ISCI-MCG .....	Pag. 41
18.	Evaluación psicosocial .....	Pag. 54
19.	Descarga de datos y telemedicina .....	Pag. 56
20.	Bibliografía .....	Pag. 61

## 1. Prólogo

Cada vez es mayor el número de personas con diabetes que optan en nuestro país por el tratamiento con un sistema de infusión subcutánea continua de insulina (ISCI).

Por ello, es también cada vez superior el número de centros y profesionales que deben atender a este tipo de pacientes.

El Grupo de Grupo de Trabajo de Tecnologías aplicadas a la Diabetes de la Sociedad Española de Diabetes (SED) se planteó ya hace 10 años la necesidad de los profesionales que atendemos a personas con diabetes en tratamiento con ISCI de disponer de una guía práctica breve, de bolsillo, donde se encontrasen resumidos todos los aspectos clínicos relevantes del tratamiento con ISCI.

Con esta nueva edición actualizada de la Guía Rápida confiamos que se cumpla el objetivo de simplificar la tarea de iniciar y mantener ISCI en nuestras personas con diabetes.

**Dra. Ana Chico**

Coordinadora de la Guía, en nombre del Grupo de Trabajo de Nuevas Tecnologías de la SED.

**Dra. Eva Aguilera**

Coordinadora del Grupo de Trabajo de Nuevas Tecnologías de la SED.

Enero de 2018.

## 2. Abreviaturas

<b>B:</b>	bolus.
<b>BC:</b>	bolus corrector.
<b>CAD:</b>	cetoacidosis diabética.
<b>DM1:</b>	diabetes mellitus tipo 1.
<b>DTI:</b>	dosis total de insulina.
<b>EAB:</b>	equilibrio ácido-base.
<b>FSI:</b>	factor de sensibilidad a la insulina.
<b>GC:</b>	glucosa capilar.
<b>GS:</b>	glucosa sanguínea.
<b>HC:</b>	hidratos de carbono.
<b>HbA<sub>1c</sub>:</b>	hemoglobina glucosilada.
<b>ISCI:</b>	infusión subcutánea continua de insulina.
<b>MCG:</b>	monitorización continua de glucosa
<b>MDI:</b>	múltiples dosis de insulina.
<b>NPH:</b>	insulina protamina neutra de Hagedorn.
<b>PRT:</b>	paradigm real time.
<b>rHC:</b>	raciones de hidratos de carbono.
<b>RI/HC:</b>	ratio insulina/hidratos de carbono.
<b>SI:</b>	sistema de infusión.
<b>TB:</b>	tasa basal.
<b>TM:</b>	telemedicina
<b>UI:</b>	unidades internacionales de insulina.

### 3. Generalidades ISCI

¿Qué son los sistemas de ISCI?

Dispositivos de pequeño tamaño (similares a un “busca personas”) que permiten infundir insulina de forma continua en el tejido celular subcutáneo. Pretenden cubrir las necesidades de insulina de una forma más fisiológica y así conseguir mejorar el control metabólico ( $HbA_{1c}$ ) y simultáneamente minimizar las oscilaciones glucémicas con disminución del número y profundidad de las hipoglucemias.

En la última década se han publicado los resultados de ensayos clínicos y metaanálisis en los que las conclusiones son contundentes:

“La terapia ISCI es eficaz en pacientes en situación de mal control glucémico crónico y en aquellos en los que la intensificación del tratamiento viene siendo limitado por la presencia de hipoglucemias. El uso de ISCI se asocia con una mejoría significativa en la calidad de vida de los pacientes y ha demostrado, de forma consistente, ser coste-efectiva en la optimización del control glucémico de los pacientes con DM1, tanto en población pediátrica como en adultos”.

En la actualidad, en el mercado español hay tres casas comerciales que disponen de sistemas ISCI: Accu-Chek Combo® y Accu-Chek Insight®, de laboratorios Roche; Animas Vibe®, comercializada en España por Novalab; y Paradigm Veo® y Minimed 640G® del laboratorio Medtronic. Estos tres últimos combinan en un mismo dispositivo la ISCI y el monitor de MCG.

La ISCI Minimed 640 G SmartGuard tiene incorporada la parada por predicción de hipoglucemia (*véanse las características diferenciales en las tablas siguientes*).

## 4. ISCI Similitudes y Diferencias

Bolus	Accu-Chek Combo	Accu-Chek Insight	Animas Vive	Paradigm Veo	Medtronic 640G
Mínimo UI	0,1	0,05	0,05	0,025	0,025
Máximo UI	50	50	35	75	75
Incremento	0,1	0,05	0,05	0,025	0,025
Tipo bolus					
Estándar	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Expandido	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Dual	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Audible	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Ayuda	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Tasa Basal	Accu-Chek Combo	Accu-Chek Insight	Animas Vive	Paradigm Veo	Medtronic 640G
Número	24	24	24	48	48
Mínimo UI/hora	0,05	0,02	0,025	0,025	0,025
Máximo UI/hora	50	25	25	35	35
Incremento UI	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Segmentos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tasa basal temporal	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Alarmas	Accu-Chek Combo	Accu-Chek Insight	Animas Vive	Paradigm Veo	Medtronic 640G
Sonido/vibración	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Oclusión	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Batería baja	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Poca insulina	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tiempo sin infusión	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Cebado	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Hipo/hiperglucemia*	No	No	Sí	Sí (con opción a parada en límite bajo)	Sí (con opción a parada predictiva)

\*Uso combinado con MCG

## 5. Equipo Asistencial

El equipo diabetológico involucrado en el inicio y control del tratamiento de los pacientes con ISCI debe contar con profesionales formados en este tipo de terapia, consultas específicas, programas estructurados y tiempos asistenciales suficientes. Es decir, deben existir unos requerimientos mínimos de infraestructuras y de grupo humano suficientes para que:

- Se pueda atender al paciente en régimen de hospital de día con el fin de iniciar y ajustar el tratamiento y llevar a cabo reciclajes.
- Tener médicos especialistas que programen cada dispositivo de manera individualizada.
- Contar con educadores en DM1 con conocimientos suficientes en el tratamiento con ISCI.
- Poseer agendas individualizadas, tanto médicos como educadores, con tiempos de dedicación específicos y suficientes para atender este tipo de consultas.
- Descargar los dispositivos y analizarlos con el paciente.
- Aplicar protocolo asistencial de ISCI tanto al inicio como en el seguimiento.
- Emplear la TM a través del contacto telefónico, WhatsApp, e-mail y softwares de los propios dispositivos. Los Servicios deben tener la infraestructura suficiente para permitir estas conexiones.



## 6. Programa educativo

El programa educativo específico para personas con DM1 que se incorporan a la terapia ISCI debe contemplar algunos aspectos fundamentales:

- Diseño individualizado y por etapas para la adquisición progresiva de conocimientos, habilidades y aptitudes; a nivel básico y avanzado.
- Desarrollo individual y grupal utilizando información oral y escrita y aprovechando la comunicación entre iguales (escuela de pacientes).
- Al servicio del principio de autonomía del paciente, para que le permita la autogestión de su proceso.
- Implicar a todos los miembros del equipo diabetológico, pacientes, familiares y cuidadores.
- Se llevará a cabo en unidades de DM1 de referencia acreditadas para terapia con ISCI.
- Proyecto abierto a nuevas opciones tecnológicas (TM) y realidades profesionales (psicólogos).
- Programa evaluable, con posibilidad de refuerzos estructurados en función de los déficits detectados.

### Objetivos básicos del Programa Educativo

El objetivo general es el de capacitar a la persona en el manejo de la terapia con ISCI mediante la adquisición de conocimientos, habilidades y el desarrollo de actitudes necesarias para la integración de este sistema de insulino terapia en su vida diaria.

## **Objetivos específicos del Programa Educativo**

- Conocer las bases del tratamiento con ISCI.
- Utilizar algoritmos de modificación de la línea TB y B.
- Calculo de FSI y RI/HC.
- Adaptar los requerimientos a las actividades cotidianas, viajes o situaciones especiales.
- Integrar ISCI en la vida cotidiana (realizar desconexiones de mayor o menor duración, ejercicio, viajes, procesos intercurrentes, etc.).
- Prevenir y tratar complicaciones agudas (hipoglucemias, hiperglucemias y cetosis).
- Manejo básico: adquirir habilidades necesarias para preparar ISCI y fungibles a fin de evitar eventos adversos y conocer actuación ante rotura o pérdida del sistema de ISCI.
- Manejo avanzado: TB temporales, pautas de desconexión, tipos de B, B ayuda, TM, e integración de la MCG si fuese necesario.
- Alcanzar los automatismos necesarios en el manejo óptimo del sistema: autoanálisis y su registro, toma de decisiones, autogestión de TB y de B junto a su adaptación a la vida cotidiana.
- Compromiso con el cuidado del sistema y de los fungibles.

## 7. Indicaciones

- Insuficiente control metabólico ( $HbA_{1c} > 7\%$ ) a pesar de un buen cumplimiento con MDI.
- Hipoglucemias graves, nocturnas o inadvertidas recurrentes.
- «Fenómeno del alba» relevante.
- Amplia variabilidad glucémica independiente de la  $HbA_{1c}$ .
- Planificación de un embarazo si no hay buen control con MDI.
- Existencia de gastroparesia.
- Necesidad de flexibilizar el estilo de vida.
- Requerimientos muy bajos de insulina ( $< 20$  UI/día).
- En la infancia puede optarse por ellos a cualquier edad con padres motivados y colaboradores (resulta especialmente beneficioso en niños muy pequeños).
- Fobia a las agujas.
- Atletas de competición.

## 8. Contraindicaciones

- Falta de motivación del paciente para mejorar el control de su DM1.
- Falta de colaboración del paciente en el programa de formación, la frecuencia de autoanálisis y de visitas al centro, etc.
- Inestabilidad psicológica y/o expectativas no realistas.
- Falta de habilidad en el sistema de rHC (intercambio de alimentos con HC).
- Falta de conocimientos para solucionar las situaciones agudas que se puedan presentar en la vida diaria.
- Ausencia de personal sanitario cualificado para formar y seguir a los pacientes

## 9. Material necesario

**(Hay que tenerlo en casa, en el colegio o el trabajo y llevarlo en los viajes):**

- Informe médico donde se acredite que se trata de una persona con DM1 usuaria de ISCI.
- Glucómetro y tiras reactivas.
- Medidor de cetonemia y tiras reactivas.
- Bolígrafo de insulina de acción rápida y de insulina de acción prolongada para las posibles desconexiones. No olvidar su recambio mensual si está fuera de la nevera, ni las agujas para el bolígrafo.
- 15 grs de glucosa en forma de azúcar, Gluc Up 15®, GlucoTABS®, Glucogel®, Diabalance®, zumos o bebidas azucaradas; alimentos con HC de acción lenta.
- Glucagón.
- Pilas sin estrenar, SI y adhesivo para superponer sobre el catéter ante una urgencia.
- Pauta de insulina alternativa (si fallo de la ISCI).
- Teléfonos de contacto del equipo médico y de la casa comercial, local y extranjero.

## 10. Algoritmos ISCI y ajustes

### Cálculo de la dosis de insulina en ISCI

Programación de:

- \* TB (controla glucemia entre ingestas y durante la noche).
- \* Insulina en B (controla glucemia posprandial).

### Cálculo de la TB

Métodos para el cálculo:

- ↓ dosis previa de insulina lenta:
  - o Si Lantus® o NPH o Toujeo® o Tresiba®:
    - En niños prepúberes y en adultos: ↓≈20%
    - En la pubertad: ↓≈25%
  - o Si Levemir®:
    - En niños prepúberes y en adultos: ↓≈25%
    - En la pubertad: ↓≈30%

### Distribución de la dosis a lo largo del día

- Si patrones basales conocidos (MCG o múltiples GC) se comienza con varios segmentos de TB.
- Si patrones desconocidos, TB única para las 24 h.
- Si fenómeno manifiesto del alba o del atardecer: ↑ durante ≈4 h un 20-30% la TB en la franja horaria involucrada.

### Cálculo de B

La cantidad de insulina en B será la misma que con MDI.

Métodos para su cálculo:

- Ideal: utilizar RI/HC como en MDI.
- Opcional: 50% de la dosis total calculada para ISCI / 3 comidas principales.

### **RI/HC**

Insulina que cubre 1 rHC en cada una de las ingestas (suele ser diferente en cada comida del día).

El cálculo se realiza observando la dosis total de insulina en cada ingesta/Nº de rHC en dicha ingesta.

Ajustar distintos "RI/HC" en las franjas horarias de la ISCI para el calculador de B o bolo ayuda. En general, la "RI/HC" es más alta en el desayuno que en el resto de comidas.

### **FSI**

Cantidad de GS (mg/dl) que desciende 1UI de insulina de acción rápida.

Método para su cálculo:

Con análogos de insulina rápida  $1800 / \text{dosis total de insulina en ISCI}$

Ajustar distintos FSI en las franjas horarias según actividad física y sensibilidad a la insulina.

### **Ajustes de la TB**

Método para el ajuste:

↑ o ↓ en 0,1 UI/h si los valores de GS son 30 mg/dl mayores o menores de los objetivos, durante 2 días consecutivos.

En niños pequeños los cambios se harán ↑ o ↓ en 0,05 ó 0,025 UI/h, según edad y sensibilidad a la insulina.

Realizar el cambio desde 1-2 h antes de la franja horaria que deseamos modificar y terminar 1 hora antes de que queramos finalizar dicho efecto.

### **Ajustes de los B**

Hay que tener en cuenta:

- Glucemia preprandial
- Objetivos glucémicos
- rHC
- RI / HC
- FSI
- Insulina activa

Los sistemas ISCI incorporan ayuda al cálculo de B que tiene en cuenta estos aspectos y debe programarse y ajustarse para cada paciente.

Hacen el siguiente cálculo:

GC real – Valor de GC ideal/FSI

(El valor ideal de la GC es de 100 para la GC preprandial -niños 120-, y de 140 a las 2 h posprandial-niños hasta 180 mg/dl)

Administrar los B 20-30' antes de cada ingesta, en caso de insulina fast aspart, hacerlo 5-10' antes.

### **Factores que influyen en la glucemia posprandial**

- GC preprandial
- Insulina circulante
- El intervalo entre B y el comienzo de la ingesta
- Cantidad de HC
- El índice glucémico de los alimentos
- Cantidad de grasa y proteínas
- Preparación de la comida (fritos, asados, condimentos...)
- Velocidad y orden en el que se consumen los alimentos (con o sin líquido)
- Tiempo desde la última ingesta (fenómeno de la segunda

- comida)
- Momento del día (Desayuno, Comida, Merienda o Cena)
- Variabilidad de absorción de la glucosa

### **Tipos de B y Recomendaciones**

Para minimizar las excursiones glucémicas posprandiales hay que ajustar no sólo las dosis, sino también el tipo de B.

El tipo de B va a depender de:

- Composición del alimento
- Índice glucémico (IG)
- Carga glucémica ( $[IG \times g \text{ HC}]/100$ )

#### ***B Estándar o Normal***

(Emisión del B calculado de una vez)

Es el tipo de B utilizado de manera habitual y es el recomendado para alimentos con alto IG.

#### ***Multi-B***

(% del B antes de ingesta y % durante o después de la misma)

Se emplea:

- En niños pequeños cuando no se sabe lo que van a comer o si hay vómitos.
- En comidas prolongadas cuando se desconoce lo que se va a ingerir.

#### ***B Dual***

(% de insulina como B estándar y % como B extendido, a infundir este último en varias horas -1 a 8 h-)

Se emplea:

- En comidas ricas en grasas y proteínas (Unidad Grasa-



- Proteínas -ver UGP-  
• Ante glucemias límites (<80-70 mg/dl) y alimentos de bajo índice glucémico para evitar hipoglucemias. (Ejem: B dual 50:50 a pasar en 120´)

### ***B Extendido (cuadrado)***

(B calculado a emitir de manera proporcional durante un tiempo: 120-180´)

Se emplea:

- Formando parte del B dual ante comidas ricas en grasa y proteínas
- Si existe gastroparesia
- En comidas prolongadas si se ingieren HC de manera continuada
- Para corregir hiperglucemias en niños pequeños

### **Unidad Grasa-Proteínas (UGP)**

(Cantidad de alimento que aporta 150 kcal en forma de grasa y/o proteínas) [la fórmula con 100 kcal incrementa el riesgo de hipoglucemia en fases tardías]

**1 UGP** se cubre con la misma cantidad de insulina que 1 rHC.

Dosis de insulina para cubrir 1 UGP:

$RI/HC \times n^{\circ} \text{ UGP}$

Se emplea en comidas altas en grasas y proteínas, en el contexto de un B dual de la siguiente manera:

- Para el cálculo de los HC: B normal
- Para las UGP: B cuadrado de duración:
  - o 3 h para 1 UGP
  - o 4 h para 2 UGP

- o 5 h para 3 UGP
- o 6-8 h para >3 UGP

Existen otros métodos para calcular las necesidades de insulina para cubrir las grasas y proteínas, todos ellos empíricos.

### **TB Temporal**

Permite modificar la TB aumentando o disminuyendo dicha TB (en % o en UI) durante un tiempo concreto, y no queda memorizada.

(Utilizarla durante la actividad física, procesos intercurrentes, etc.).

### **Infusión coordinada TB-B**

(Estrategia para ajustar TB y B en pacientes con alto nivel de formación y de colaboración).

Se instauro cuando existe importante pico inicial posprandial seguido de hipoglucemia posterior.

Consiste en:

- Basal preprandial: ↓ TB durante 3 h desde la ingesta (50-85% según cantidad de HC)
- Poner “super-B” (↑ 50-60% el B respecto al contaje normal de CH)

Requiere que los pacientes tengan unos horarios de ingesta estrictos.

## 11. Bolo ayuda (calculador de B)

Los sistemas ISCI comercializados en España incorporan un sistema de ayuda para el cálculo de los B, tanto prandiales como correctores, utilizando como base el FSI y el RI/HC individual del paciente.

En función de la GC del momento, del objetivo de GC y de los HC a ingerir, el sistema recomienda una dosis determinada de B, que el paciente puede aceptar o bien modificar.

En el caso de Accu-Chek Combo®, Accu-Chek Insight®, de Paradigm Veo® y Minimed 640G® no siempre es preciso introducir manualmente el valor de GC. En los dos primeros casos, el control remoto es el propio medidor de GC y en las dos últimas cuando se utiliza el medidor Bayer Contour Link® que se comunica con la ISCI por radiofrecuencia.

El nº de parámetros a configurar varía de un modelo a otro (ver tabla posterior), pero en todos ellos se tiene en cuenta la insulina remanente de B previos, reduciendo el riesgo de hipoglucemia posterior.

***La utilización del B ayuda en > 50% de los B administrados, se asocia a un mejor control glucémico.***

Existe la posibilidad de programar diferentes parámetros en el calculador de B en varias franjas horarias durante las 24 h: 8 franjas para Accu-Chek Combo e Insight®, Minimed 640G® y Paradigm Veo® y 12 para Animas 2020®. Esta última dispone además de una base de datos de alimentos para facilitar el recuento de rHC.

En un paciente estándar la configuración más habitual del B ayuda consistirá en introducir el FSI y el RI/HC en al menos tantas franjas horarias como ingestas habituales del paciente, el tiempo de acción de la insulina (unas 3-4 horas para los análogos rápidos) y los objetivos glucémicos individualizados. Suele añadirse una franja horaria nocturna, en la que los objetivos pueden ser más laxos.

En el caso de Accu-Chek Combo e Insight, el tiempo de retardo suele marcarse en 60-90 minutos, el aumento tras la ingesta en 50-60 mg/dl y el tamaño del aperitivo en 0,5-1 rHC.




Si en el paciente se busca un grado de control glucémico estricto (ej. control pregestacional o gestación en curso), los objetivos de GC serán  $\approx 70-90$  mg/dl; el tiempo de acción y de retardo serán cortos:  $\approx 3$ h y 45', respectivamente; el aumento tras la ingesta será pequeño:  $\approx 50$  mg/dl; y el tamaño del aperitivo será grande:  $\approx 2$  rHC.




Cuando se busque un grado de control menos estricto (ej. paciente con hipoglucemias frecuentes), los objetivos serán más elevados: 100-130 mg/dl; el tiempo de acción y de retardo más prolongados:  $\approx 5$ h y 2h respectivamente; el aumento tras la ingesta mayor:  $\approx 70-80$  mg/dl; y el tamaño del aperitivo será pequeño:  $\approx 0-0,5$  rHC.

Las alarmas se programarán en función del riesgo de hipoglucemia y del grado de percepción de las mismas, así como de los objetivos marcados para cada paciente.

El porcentaje de aumento/reducción en función de los eventos de salud (ejercicio, enfermedad, estrés o menstruación) se individualizará en cada paciente y en cada situación.

## Rangos e incrementos de los parámetros de los sistemas de ayuda al cálculo de B

RANGOS/ INCREMENTOS	 Accu-Chek Combo® (Roche)	 Animas 2020® (Novalab)	 Paradigm Veo® (Medtronic)
Objetivos GC (mg/dl)	50-140 y 100-300/1	60-250 / 1	60-250 / 1
RI/HC (UI)	0,1-50 / 0,1	0,2-16 / 0,1	0,075-15 / 0,1
FSI (mg/dl)	1-999 / 1	5-600 / 1	10-400 / 1
Tiempo de acción	1:30 a 8 h/ 15 min	1:30 a 6:30 h/30 min	2-8 h/ 60 min
Tiempo de retardo	45 min - tº acción / 15 min	No	No
Aumento tras ingesta (mg/dl)	50-200 / 1	No	No
Aperitivo (rHC)	0-2,4/0,1	No	No
Eventos de salud (% TB)	-50 a + 50 / 1	No	No
Hipoglucemia Alarma (mg/dl)	50-90 / 1	No	20-70 / 1
Hiperglucemia Alarma (mg/dl)	180-350 / 1	No	250-600 / 1

RANGOS/ INCREMENTOS	 AccuCheK Insight® (Roche)	 Animas Vibe® (Novalab)	 Minimed 640G® (Medtronic)
Objetivos GC (mg/dl)	50-300 / 1	60-250 / 1	60-250 / 1
RI/HC (UI)	0,1-10 / 0,1	2-160 g* / 1	0,075-15 / 0,1
FSI (mg/dl)	5-600 / 1	5-600 / 1	5-400 / 1
Tiempo de acción	1,5-6 h / 15 min	1,5-6,5 h/ 30 min	2-8 h/ 15 min
Tiempo de retardo	45 min-6h / 5 min	No	No
Aumento tras ingesta (mg/dl)	30-200 / 1	No	No
Aperitivo (rHC)	0-2 / 0,1	No	No
Eventos de salud (% TB)	-50 a + 50 / 1	No	Si
Hipoglucemia Alarma (mg/dl)	50-90 / 1	60-100 / 1	50-90 / 1
Hiperglucemia Alarma (mg/dl)	180-350 / 1	120-400 / 1	100-400 / 1

\* 1 UI de insulina cubre X gr de HC

## 12. Pautas alternativas

### 1. Desconexión temporal de corta duración (2-3 h)

Poner la cantidad de la TB de esas 2-3 horas como B con la misma ISCI.

*Cálculo de dosis con análogos de insulina de acción rápida: aspart, lispro, glulisina.*

#### \* TB en desconexión x 1,1

- Hacer siempre una GC previa al ajuste.
- Administrar la dosis calculada 20-30' antes de la desconexión mediante la propia ISCI.
- En caso de desconexión por ejercicio físico, aplicar el descenso correspondiente a la duración e intensidad del mismo.
- En la reconexión, cebar con 0,3-0,5 UI (acordarlo de manera individualizada).

*No debe olvidar llevar un bolígrafo de insulina rápida por si les urge hacer una ingesta. En ese caso se inyectará el B correspondiente a dicha ingesta.*

### 2. Desconexión temporal de moderada duración (3 a 9 h)

*Cada 2,5-3 horas (no más), conectar la ISCI y administrar nuevo B para suplir la TB basal*

### \* TB en desconexión x 1,1

- Administrar la dosis calculada mediante la propia ISCI.
- Hacer siempre una GC previa al ajuste.
- En caso de desconexión por ejercicio físico, aplicar el descenso correspondiente a la duración e intensidad del mismo.
- En la reconexión, cebar con 0,3-0,5 UI (acordarlo de manera individualizada).

*No debe olvidar llevar un bolígrafo de insulina rápida por si le surge hacer una ingesta. En ese caso se inyectará el B correspondiente a dicha ingesta.*

### 3. Desconexión temporal prolongada (12 a 24h)

*Cálculo de dosis con insulina Detemir  
(si Desconexion de ≈12-16h )*

### \* TB en desconexión x 1,3

(Debe administrarse la dosis calculada de insulina Detemir a partir de la TB de 12 horas, dos horas antes de la desconexión de la ISCI)

*No debe olvidar llevar un bolígrafo de insulina rápida por si le surge hacer una ingesta. En ese caso se inyectará el B correspondiente a dicha ingesta.*



*Cálculo de dosis con insulina Glargina*

*(si desconexión  $\approx$  24h)*

**\* TB en desconexión x 1,1**

(Debe administrarse la dosis calculada de insulina Glargina a partir de la TB de 24 h, dos horas antes de la desconexión de la ISCI)

*No debe olvidar llevar un bolígrafo de insulina rápida por si le surge hacer una ingesta. En ese caso se inyectará el B correspondiente a dicha ingesta.*

**Nota:** Estas pautas son empíricas, basadas en la vida media y tiempos de acción de las insulinas, pero no están suficientemente sustentadas por ensayos clínicos que avalen su eficacia.

## 13. Complicaciones agudas

### 1. Hipoglucemia leve-moderada SIN síntomas

**Si GC baja (<70 mg/dl) como hallazgo casual en control glucémico pre-ingesta:**

Tomar, de forma inmediata HC “rápidos” (por ejemplo, zumo de fruta), a razón de un 1/4 o 1/2 rHC en niños, y de 1 o 2 rHC en adultos, y comprobar que la GC es mayor de 70 mg/dl antes de inyectarse el B correspondiente a la comida que se va a realizar. Este B debe ajustarse “a la baja” y no esperar para la ingesta.

Lo normal es que el paciente aplique el “B ayuda” después de haber ingerido los HC “rápidos”.

No olvidar reflexionar sobre la causa de esa GC baja para actuar en consecuencia.

**Si GC baja como hallazgo casual en control pos-ingesta (dentro de las 2 y ½ h después de una comida cuando la insulina del B puesto aún está activa):**

- Si < 70 mg/dl: ingerir 1 o 2 rHC “rápidos” (½-1 en niños pequeños).
- Programar una TB temporal con una ↓ del 50-80 % durante 1 h. Si GC muy baja, suspender ISCI durante ½ h. Reanudarla cuando se compruebe GC > 80-100 mg/dl.
- Si se va a realizar ejercicio físico: comprobar antes que la GC ya es > 100 mg/dl y según el ejercicio tomar 1 o 2 rHC

“lentos” con 1 o 2 rHC rápidos si el ejercicio va a ser aeróbico.

- Si 70-100 mg/dl: Individualizar según la “actividad” que vayamos a realizar: programar una TB temporal con una  $\downarrow$  del 50-80 %/1 h y/o ingerir 1 rHC “lentos”.

**Si GC baja como hallazgo casual en control inter-ingesta (ya han transcurrido más de 3 h desde la ingesta y ya no existe insulina activa):**

- Individualizar según la GC y la “actividad” que vayamos a realizar: programar una TB temporal con una  $\downarrow$  del 20-50 %/1 h y/o ingerir 1 rHC “lentos”.
- Si GC < 60 mg/dl: 1 rHC “rápidos” ( $\frac{1}{2}$  rHC en niños pequeños) + suspender ISCI  $\frac{1}{2}$  h.
- No realizar ejercicio físico hasta que la GC >100 mg/dl.

## 2. Hipoglucemia leve-moderada CON síntomas

- Suspender ISCI sólo si GC <55 mg/dl y/o alteración de la conciencia (el menor tiempo posible).
- Ingerir 15 gr de HC “rápidos” (5 ó 10 gr en la edad pediátrica)
- Esperar 15´ y nuevo control de GC:
  - Si > 70 mg/dl: estudiar causas y proceder en

consecuencia. En niños, tomar 5-10 gr HC “lentos”. En adultos, valorar causas para tomar o no, 1 o 2 rHC “lentos”. Si la causa fue el ejercicio, pueden requerir más cantidad. Si se ha desconectado la ISCI la necesidad de HC lentos es menor.

- Si continúa  $<70$  mg/dl, repetir el tratamiento hasta conseguir objetivo y proceder como en el punto anterior.
- En aquellos pacientes con “rebote” hiperglucémico o cuando la ingesta de HC haya sido descontrolada, después (y sólo después) de tener constancia de la resolución de la hipoglucemia, se puede  $\uparrow$  la TB en un 30-50% durante 2 h.

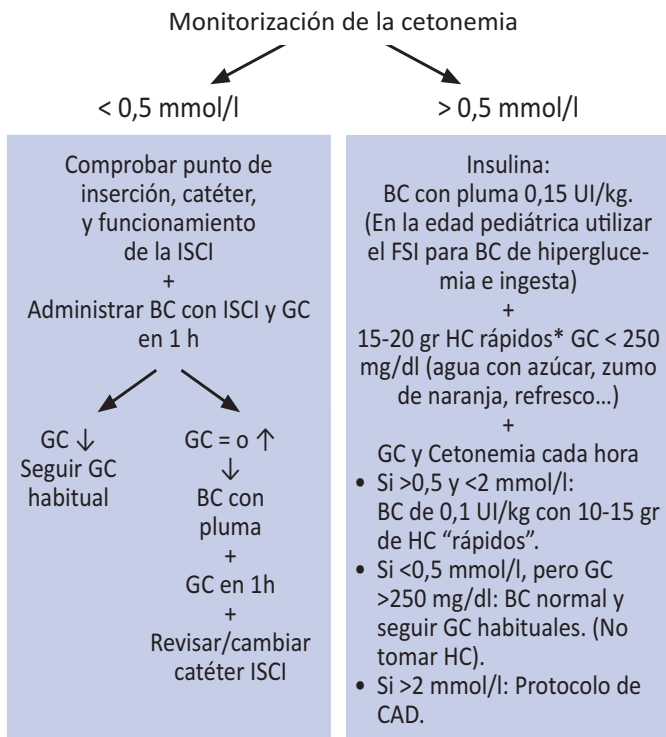
### 3. Hipoglucemia grave/severa: pérdida o alteración de la conciencia

-Desconectar la ISCI (o retirar o cortar el catéter de la zona de punción).

-Administrar una ampolla de glucagón subcutáneo (o dosis adecuada en niños: en los más pequeños  $\frac{1}{4}$  de ampolla y en los escolares  $\frac{1}{2}$ ).

-Al recuperar la conciencia, tomar 15-20 gr HC “rápidos” y 10-20 gr HC “lentos” vía oral. En niños, cantidades más pequeñas.

-Cuando el cuadro clínico se haya solucionado por completo: conectar de nuevo ISCI y estudiar causas. Si ha sido por exceso de ejercicio, utilizar TB temporal “a la baja” durante  $\approx 6-8$  h (por ejemplo TB  $\downarrow 30\%/6$  h).

4. Hiperglucemia /cetosis

- Siempre revisar ISCI y SI
- No hacer cambio del SI antes de dormir
- Revisar posibles causas

\* *Nunca tomar HC sin haberse inyectado previamente insulina*

## 14. Situaciones especiales

### Fiebre, procesos intercurrentes...

Todas las enfermedades requieren un gasto energético adicional, y por tanto, mayores necesidades de insulina, que se solventarán con aumentos de la TB, y realizando también los ajustes convenientes en los B preingesta. Ahora bien, si el paciente no come alimentos, no se administrará ningún bolo prandial, aunque si puede administrarse un BC cuando sea conveniente.

A modo de orientación:

- Fiebre de 37-39°C: ↑ TB un 20-30% en todas las franjas horarias.
- Fiebre de 39-40°C: ↑ TB un 50-80% en todas las franjas horarias.
- Uso de corticoides: ↑ TB en función de la dosis, vida media del corticoide y tiempo de empleo de dicho tratamiento.
- Cirugía menor (p.ej. dentista): no retirar la ISCI y ↑ TB 0,1-0,2 UI en todas las franjas horarias hasta después de la intervención.

### Hospitalización

Ante una hospitalización programada o procedimientos con anestesia local, el paciente debe llevar un informe médico con las recomendaciones para la continuación de ISCI, así como el teléfono de su equipo diabetológico para consensuar cambios.

Recomendaciones generales:

- Set de infusión nuevo, bien colocado y con adhesivo extra. Colocar ISCI en zona que no interfiera con el procedimiento a realizar.
- Continuar la infusión de la TB aunque el paciente se

## GUÍA RÁPIDA ISCI

encuentre en dieta absoluta y medir GC cada 4-6 horas para realizar ajustes (TB temporal  $\pm$  20% si GC < 100mg/dl o >200 mg/dl).

### Viajes

- Antes de conducir **realizar siempre GC** y tomar 10g HC si GC <100mg/dl. No emprender el viaje con GC <80mg/dl.
- En viajes largos parar cada 2h y realizar nueva GC.
- Si viaje al extranjero, llevar informe en inglés y el material necesario.
- Si hay un cambio de horario acomodar las mismas TB adaptadas al nuevo horario cuando se levante en la nueva ubicación, teniendo en cuenta el ejercicio que vaya a realizar para ajustar las TB.

### Si viaja en avión:

- No dejar la insulina ni el material en el equipaje de facturación (temperaturas extremas y riesgo de extravío).
- Los detectores de metales no dañan la ISCI.
- Los cambios de la presión atmosférica que se producen en vuelo pueden alterar la infusión de insulina (burbujas). Se recomienda que:
  - El cartucho de insulina contenga unos 1,5 mL de insulina.
  - Revisar si existen burbujas antes, durante y después del vuelo.
  - Desconectar la ISCI brevemente antes del despegue y del aterrizaje.
  - Tras tomar tierra, reconectar y purgar con 2 UI de insulina.
  - En casos de emergencia con descompresión de cabina, desconectar ISCI ya que pueden accidentalmente infundirse varias UI de insulina.

## Ejercicio

### Ejercicio planificado

-Comprobar GC 1/2h antes y ajustar (si va a ser muy intenso, se deberá determinar la GC 1 h antes):

- Si GC 70-150 mg/dl: ↓ TB en un ~30-50% antes y durante todo el tiempo. Si se quiere consumir alimento: poner la ½ del B que correspondería a la ingesta y hacer el descenso en la TB. En niños se suele quitar la ISCI.
- Si GC >150 mg/dl: poner la ½ de la dosis que correspondería en un BC normal según se trate de un periodo pre o posprandial + ↓ TB en un ~20-30% antes y durante todo el tº. Si se quiere consumir alimento: poner la ½ del B que correspondería a la ingesta. En niños se suele quitar la ISCI.
- Si GC <70 mg/dl: ingesta de 10-20 g HC + ↓ TB en un ~ 50% antes y durante todo el tº. Si se quiere consumir alimento: poner 1/3 del B que correspondería a la ingesta. En niños se suele quitar la bomba.
- Realizar cetonemia con GC >300 mg/dl (>250 en niños y si IMC <20). Si hay **cetonemia** NO REALIZAR EJERCICIO! hasta su resolución.

- Comprobar GC después del ejercicio y ajustar:

- Si en los niveles de GC post-ejercicio se constata tendencia a la hipoglucemia: ↓ TB en un ~ 20-30% las 2-4 horas pos-ejercicio.
- Si los ejercicios son esporádicos y muy intensos: prolongar el descenso 8 h.
- Las hiperglucemias post-ejercicio intenso duran ≈ 1h. o 1,5h. y después se evidencia el aumento de sensibilidad, por ello “cuidado, no corregirlas en exceso”.

- Desconexión total durante el ejercicio:



“Estrategia *pump-off*” ante ejercicios intensos, de agua, o que supongan un contacto personal, etc.

- Comprobar GC  $\frac{1}{2}$  ó 1 h, antes y ajustar TB siguiendo los mismos criterios anteriores.
- Suspender la ISCI durante... (no más de 1,5 h, excepcionalmente 2h). Inmediatamente antes de la desconexión y según GC: B del 20-50 % de la dosis que correspondería a la TB durante el tiempo que va a estar desconectado (este B no debe dar miedo porque se tratará de una pequeña cantidad de insulina ya que se hizo previamente la reducción de la TB).
- Comprobar glucemia después del ejercicio, conectarse la ISCI y ajustar siguiendo las normas anteriormente comentadas.

### **Ejercicio no programado**

Comprobar GC y ajustar:

- GC 70-150 mg/dl: Si no se desconecta, ↓ TB en ~ 50% durante todo el tiempo + 10-20g HC. Si se desconecta: B del 50 % de la dosis que correspondería a la TB (tener en cuenta la reducción realizada) durante el tiempo que va a estar desconectado.
- GC >150 mg/dl: Si no se desconecta ↓ TB en un ~30% durante todo el tiempo. Si desconecta: B del 70 % de la dosis que correspondería a la TB durante el tiempo que va a estar desconectado.
- GC <70 mg/dl: ingesta de 20 g HC + ↓ TB en un ~ 70 - 80% durante todo el tiempo. Si se va a desconectar: No ponerse B.

### Salidas nocturnas, alcohol

Si no se ha ingerido alcohol, realizar una GC para valorar la actitud a seguir:

- GC <100 mg/dl: Tomar 2 rHC + TB temporal inferior el resto de la noche y la mañana siguiente. Realizar una nueva GC a las 4 horas.
- GC 100-180 mg/dl: Tomar 1 rHC + TB temporal más baja el resto de la noche hasta levantarse. Realizar nueva GC a las 6 horas.
- GC 180-250 mg/dl: Tomar 1/2 rHC + TB temporal más baja el resto de la noche hasta levantarse. Realizar nueva GC a las 6 horas.
- GC >250 mg/dl: Revisar SI e ISCI. Si todo está bien, poner un B corrector con un objetivo glucémico de 200 mg/dl y medir GC a las 2 h. Si no está bien, medir cetonemia o cetonuria y actuar en consecuencia.

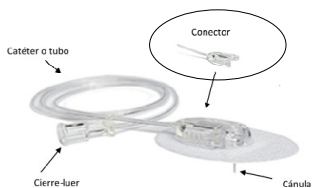
Si se ha ingerido alcohol, se incrementa el riesgo de hipoglucemia por lo que los niveles de GC para tomar HC deben ser más altos:

- GC <120 mg/dl: Tomar 2 rHC + una TB temporal del 50% hasta la mañana siguiente. Realizar GC a las 4 horas.
- GC 120-250 mg/dl: Tomar 1 rHC + TB temporal al 60-70% hasta la mañana siguiente. Medir GC a las 4 horas.
- GC >250 mg/dl: Revisar SI e ISCI. Medir cetonemia o cetonuria. Si está todo bien y no hay cetosis poner un B corrector con objetivo glucémico de 200 mg/dl y valorar la necesidad de tomar HC sin poner B extra o de poner una TB temporal. Nueva GC a las 2 horas.

## 15. Sets de Infusión de Insulina (SI)

Los SI son esenciales para la administración segura y fiable desde la ISCI al tejido celular subcutáneo. Gran parte de los eventos adversos de la terapia se deben a problemas con los SI siendo la causa de gran número de retiradas de ISCI. Es preciso identificar estos problemas y establecer pautas de actuación para prevenirlos y solucionarlos.

### Componentes y características de los SI



#### Cánula:

- Puede ser de teflón (flexible) o de acero (rígida). La cánula de teflón es más cómoda pero más propensa a retorcerse, arrugarse o desplazarse.
- La cánula de teflón debe cambiarse cada 48-72 h y la de acero cada 24-48 h.
- El ángulo de inserción puede ser de 90° (inserción más rápida, profundidad uniforme) o de ángulo variable, entre 30-45° (cánula más larga, inserción más lenta, permite variar la profundidad).

#### Catéter o tubo:

- Longitud del tubo: Diversas longitudes, permite llevar la ISCI en distintas posiciones

- Debe cambiarse aproximadamente cada 3 días
- La conexión con la ISCI suele ser universal, con cierre del tipo Luer-Lock, aunque Medtronic® utiliza un conector exclusivo para sus ISCI.

Conector:

- La mayoría de sets de infusión emiten un “clic” audible al conectarse correctamente con la aguja o cánula.
- En muchos modelos el conector tiene una superficie estriada para una mejor localización por el tacto.

Cierre tipo “luer” o “no luer”:

- El cierre de conexión con el reservorio o cartucho de insulina, suele ser de tipo “luer”, universal y servirá para cualquier tipo de ISCI, aunque algunos sets tienen su propio cierre (“no luer”).

### **Problemas relacionados con los SI**

Las causas de la irregularidad o disrupción en el suministro de insulina relacionada con los SI son múltiples y en ocasiones no llegan a disparar las alarmas.

Las principales causas son las siguientes:

- Cánula doblada, descolocada o fuga de insulina
- Acodamientos o flexuras del tubo
- Fuga de insulina por el reservorio
- Pérdida de conexión entre cánula y reservorio
- Precipitación de insulina en la cánula o en el tubo
- Micro-oclusiones de la cánula
- Inflamación en el lugar de inserción
- Sangre en cánula o en zona de inserción
- Reacción cutánea tras un periodo demasiado largo sin

cambiar SI

- Inserción de la cánula en zonas de piel inadecuada (áreas de lipohipertrofia, etc.)
- Aire en el tubo del SI o en el reservorio

Para prevenir estos problemas deben conocerse las características de los SI, la técnica de inserción y los cuidados de la zona de inserción.


Se recomienda revisar el SI una o dos veces por día, medir con frecuencia la GC y cambiar el SI durante el día ya que si se producen problemas que interrumpan el suministro de insulina éstos puedan detectarse precozmente.

### **Necesidades educativas específicas de los SI**






En la siguiente tabla se muestran una serie de recomendaciones sobre el uso correcto de los SI:

OBJETIVO	PLAN EDUCATIVO
Guiar en selección del SI según	Edad, actividad, agudeza visual, masa muscular, destreza, historial de hiperglucemia inexplicable.
Disminuir el riesgo de infección en zonas inserción SI	Limpiar espacio de trabajo, lavar manos, limpiar zona superior vial con alcohol, desinfectar lugar de inserción, vigilar enrojecimientos o inflamación de la piel.
Individualizar la selección zona según preferencias	Abdomen (obviar protusiones óseas y área umbilical), exterior cara anterior del muslo, superior glúteos, posterior brazos, inferior espalda, gestantes: debajo cintura; evitar pliegues, cremalleras.
Asegurar correcta preparación e inserción del SI	Llenar reservorio, conectar reservorio al tubo, cebar, quitar burbujas del tubo y reservorio; uso autoinsertador; momento del cambio, inspección tubo y lugar inserción.
Promover zona rotación sana y practica cambio SI	Frecuencia recambio, inserción tejido sano, auto-inspección, mayor frecuencia de GC si se cambia de una zona afectada a una sana.
Detectar lipo-hipertrofias, evitar problemas adherencia	Inspección visual y manual. Uso de apósitos que refuercen estabilidad, aplicar productos antisudorales para limpiar zona si es preciso.
Solucionar problemas específicos del SI	Recoger información del paciente, revisar datos de glucemia y exploración física (lipohipertrofia, dobleces, desplazamientos de la cánula).
Establecer un plan formalizado de prevención y actuación en CAD	Explicar la CAD como potencial complicación y explicar el plan de acción para este tipo de eventos.

## Características de los SI comercializados

SETS DE INFUSIÓN ACCU-CHEK®			
	 RAPID D-LINK	 TENDERLINK	 FLEXLINK
Material de cánula	Acero	Teflón	Teflón
Longitud cánula	6 mm y 10 mm	13 mm y 17 mm	6 mm, 8 mm y 10 mm
Grosor cánula	0,36 mm (28G)	0,5 mm (25G)	0,5 mm (25G)
Ángulo inserción	90°	20-45°	90°
Dispositivo inserción	No	No	 Sí (Accu-chek® LinkAssist)
Duración uso cánula	24-48 horas	48-72 horas	48-72 horas
Longitud del catéter	50-100 cm	60-80 cm (cánula 13-17 mm) 110 cm (cánula de 17 mm)	60 cm (cánula 6, 8 y 10 mm) 80 cm (cánula 8 mm) 110 cm (cánula 10 mm)
Desconexión catéter	Sí. A 10 cm del punto de inserción	Sí. En el punto de inserción	Sí. En el punto de inserción
Conexión catéter a reservorio	Conexión Luer	Conexión Luer	Conexión Luer

<https://www.accucheck.com.ar/ar/productos/setsdeinfusion/index.html>

SETS DE INFUSIÓN NOVALAB® PARA INFUSORAS ANIMAS				
	CONTACT D 	COMFORT 	INSET 30 	INSET II 
Material de cánula	Acero	Teflón	Teflón	Teflón
Longitud cánula	6 mm y 8 mm	13 mm y 17 mm	13 mm	6 mm y 9 mm
Grosor cánula	27G o 29G	28G	28G	28G
Ángulo inserción	90º	20-35º	30º	90º
Dispositivo inserción	No	No	Incorporado	Incorporado
Longitud del catéter (tubo)	60 cm, 80 cm y 110 cm	60 cm, 80 cm y 110 cm	60 cm y 110 cm	60 cm y 110 cm
Desconexión catéter	Sí	Si	Sí	Sí
Conexión catéter a reservorio	Conexión Luer	Conexión Luer	Conexión Luer	Conexión Luer

<http://www.animas.ca/infusion-sets>

<http://www.novalab.es/diabetes/bombas/sistemas.html>



## GUÍA RÁPIDA ISCI

SETS DE INFUSIÓN MEDTRONIC®			
	 SURE-T®	 SILHOUETTE®	 QUICK-SET®
Material de cánula	Acero	Teflón	Teflón
Longitud cánula	6mm, 8 mm y 10 mm	13 mm y 17 mm	6 mm y 9 mm
Grosor cánula	29 G	25G	25G
Ángulo inserción	90º	20 - 45º	90º
Dispositivo inserción	No	 Sí (Sil-Serter®)	 Sí (Quick-Serter®)
Longitud del catéter	45 cm, 60 cm y 80 cm	45 cm, 60 cm, 80 cm y 110 cm	60 cm y 110 cm
Desconexión catéter	Sí. A 10 cm del lugar de inserción	Sí. En el lugar de inserción	Sí. En el lugar de inserción
Conexión catéter a reservorio	Conexión Paradigm	Conexión Paradigm	Conexión Paradigm

<https://www.medtronic-diabetes.com/es/ayuda-paciente/sets-de-infusion>

## 16. Coste-efectividad

La mayoría de los estudios han encontrado que la terapia ISCI se asocia con significativas mejoras en la calidad de vida, en la satisfacción con el tratamiento y en un descenso del miedo a las hipoglucemias en adultos, adolescentes y niños con DM1; específicamente en cuanto a calidad de vida, el beneficio es mayor en los que tienen peor calidad de vida previa. Los beneficios en calidad de vida en niños y de bienestar en sus cuidadores se han descrito desde el debut. Esta mejora en la calidad de vida puede ser un factor crítico a la hora de mejorar los resultados psicosociales y puede compensar el incremento de costes a corto plazo que supone un tratamiento con ISCI.

Asumiendo que la terapia ISCI se asocia a una reducción en HbA<sub>1c</sub> comparado con MDI, se considera que esta alternativa terapéutica es coste-efectiva. Otros grupos han alcanzado similares conclusiones utilizando los ICER (incremento de la ratio coste efectividad ajustado por años de calidad de vida ganados) sensibles tanto a los cambios de HbA<sub>1c</sub> como a los eventos adversos.

ISCI ha demostrado ser coste-efectiva, en dos situaciones clínicas

1. Pacientes con DM1 y HbA<sub>1c</sub> >8,5%
2. Pacientes con DM1 y HbA<sub>1c</sub> <8,5%, pero con hipoglucemias de repetición.

El coste por año de calidad de vida ganado (ICER) con terapia ISCI vs. tratamiento con MDI se calcula que se encuentra ≈25.000-55.000\$.

## 17. Sistemas Integrados: ISCI+MCG

### ¿Qué son los Sistemas Integrados ?

Son dos dispositivos portados por los pacientes que interactúan entre sí, la ISCI y la MCG. La ISCI actúa como un radiorreceptor que recibe los datos de la MCG que el sensor detecta y envía de forma inalámbrica por el transmisor, de modo que los valores glucémicos se observan en la pantalla de la propia ISCI. Además estos dispositivos muestran las curvas de los valores en las horas previas y las flechas de tendencia de cambio y velocidad de la glucosa.

### Generalidades

El uso de estos sistemas se asocia a una reducción de HbA<sub>1c</sub> de aproximadamente 0,3-0,4%, que es mayor cuando la HbA<sub>1c</sub> de partida es más elevada y la frecuencia de uso de la MCG es alta, con una reducción (o un no incremento) en los episodios de hipoglucemia asociados al tratamiento, y con una mejoría en la percepción de la calidad de vida de los pacientes.

Es bien sabido que la HbA<sub>1c</sub> no es un buen indicador del control glucémico en el día a día, por lo que debemos valorar además: 1) mediana de glucosa  $\pm$  DE; 2) % del tiempo en objetivo; 3) % en rango de hipoglucemia y gravedad de éstas; y 4) variabilidad glucémica (DE\*; CV\*\* [DE/media x 100]). Se admite como un buen control (sin hipoglucemias graves ni CAD): En adultos: glucosa en rango > 70% e hipoglucemias < 5% AAEC; En niños: glucosa en rango > 50%, hipoglucemias < 10%, CV < 40%.

*DE\** desviación estándar:

*CV\*\** coeficiente de variación

*AAEC: Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos*

## **Indicaciones**

Son las mismas que las de la MCG en general, tanto en niños, como en adolescentes y en adultos con DM1:

- Hipoglucemias recurrentes o inadvertidas: > 2 graves/2 años, y/o > 4 leves/semana, y/o > 10% de autoanálisis con GC <70 mg/dl, y/o desapercibidas. La guía NICE incluye también como posible indicación el miedo extremo a las hipoglucemias.
- Deficiente control glucémico ( $HbA_{1c}$  >8%, y en caso de gestación (antes y durante) >6,5% a pesar de un tratamiento insulínico optimizado y correctamente seguido.
- Necesidad de realizar más de 10 GC al día para lograr el grado de control deseado.

Otras posibles indicaciones propuestas, incluyen:

- Pacientes pancreatetectomizados o con DM2 de larga evolución o con enfermedad renal crónica grave que lleven ISCI.

## **Requisitos para su uso:**

- Por parte del paciente:
  - Que tenga expectativas realistas sobre el sistema, además de un elevado grado de motivación y adecuada adherencia a las recomendaciones de su equipo.

- Ausencia de contraindicaciones.
- Por parte del equipo:
  - Equipo coordinado por un endocrinólogo o pediatra-diabetólogo con experiencia en MCG y en ISCI.
  - Educación diabetológica con programas estructurados de formación y seguimiento para el manejo de ISCI con MCG.
  - Descarga de los datos y análisis de los mismos junto al paciente.

### Contraindicaciones

- Frecuencia de uso de la MCG (<70%).
- Frecuencia de autoanálisis de GC (<4/día).
- Falta de consecución de los objetivos esperados definidos para cada paciente tras una fase inicial de 6 meses o a lo largo del seguimiento.
- Falta de motivación o limitación funcional adquirida que impida el manejo adecuado de la tecnología.




### Características de los modelos comercializados en la actualidad.

Dos casas comerciales disponen de sistemas integrados:




- **Medtronic:**
  - Paradigm® X22/Veo™ + MiniLink®
  - Minimed® 640G + Smartguard®
- **Novalab:**
  - Animas® Vibe™ + Dexcom G4®




*(Véanse características diferenciales)*

## Similitudes y Diferencias

ISCI+MCG	 Paradigm® X22/ Veo™ + MiniLink® (Medtronic)	 Minimed® 640G + Smartguard® (Medtronic)	 Animas® Vibe™ + Dexcom G4® (Novalab)
EMA* (aprobación)	2009	2015	2011
Tecnología	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa	Glucosa-oxidasa
Sensor usado	Enlite®	Enlite 2®	Dexcom G4®
Integración glucómetro	Si ContourLink® (Bayer)	Si ContourLink® (Bayer)	No
Flechas de tendencia	Si	Si	Si
Gráficas de las glucemias previas	de 3,6,12 y 24 h	de 3,6,12 y 24 h	de 1,3,6,12 y 24 h
Alarmas ajustables: -Hipo/Hiper -Predictivas	Si Si	Si Si	Si No
Alertas de seguridad	Si	Si	Si
Vida del sensor	6 días	6 días	7 días
Nº GC/día	Mínimo 2 (en situación estable)	Mínimo 2 (en situación estable)	2 (en cualquier momento)

## GUÍA RÁPIDA ISCI

ISCI+MCG	 Paradigm® X22/ Veo™ + MiniLink® (Medtronic)	 Minimed® 640G + Smartguard® (Medtronic)	 Animas® Vibe™ + Dexcom G4® (Novalab)
Precisión MARD** FDA	14,1% (40-400 mg/d) 14,7% (40-80 mg/dL) 14,0% (241-400mg/dL)	13,6 %	14,1% (40-400 mg/dL) 14,6 % (40-60 mg/dL) 15,8 % (60-80 mg/dL)
Tiempo de retardo (min)**	4´	5´	7´
Frecuencia de registro (min)	5´	5´	5´
Suspensión infusión de insulina si hipoglucemia	Si durante 2h (Sólo Paradigm® Veo™)	Si Tiempo variable (max 2h)	No
Suspensión infusión insulina por predicción de hipoglucemia	No	Si	No
Reanudación de infusión	A partir de las 2h	Cuando alcanza de nuevo valores marcados	No aplica
Rango medición glucosa	40-400 mg/dl	40-400 mg/dl	40-400 mg/dl

ISCI+MCG	 Paradigm® X22/ VeoTM + MiniLink® (Medtronic)	 Minimed® 640G + Smartguard® (Medtronic)	 Animas® VibeTM + Dexcom G4® (Novalab)
Software compatible	Si CareLinkTM "Pro"/"Personal"	Si CareLinkTM "Pro"/"Personal"	Si DiasendTM "Clinic"/"Patient"
Interacciones medicamentos	No declarada	No declarada	Declarada (Paracetamol/ acetaminofén)
Memoria almacenada	90 días	90 días	30 días
Inmersión	Hasta 2,4m 30' máximo	Hasta 2,4m 30' máximo	Hasta 3,5m durante 24 h
Comercializado en España	Si	Si	Si
Redes	No	Si sólo Apple Conexión vía web	Si App Dexcom Follow (Apple y algunos TF Android)

\* EMA: Agencia Europea del Medicamento

\*\* MARD (media): diferencia absoluta relativa comparada con el valor de referencia en sangre -YSI-. Este valor es diferente según el tipo MCG cambia en hipo e hiperglucemia y entre el 1º y último día de su uso. Puede variar también según la edad del paciente.

### El paciente debe conocer

- Funcionamiento de los dispositivos
- Discrepancias con GC
- Cómo utilizar la información continua
- Cómo revisar la información acumulada



### Programación Básica y avanzada

- Programación correcta de ISCI y glucómetro en hora
- Pilas nuevas
- Repasar técnica de GC y de la inserción del sensor
- Sistematizar rotación de la inserción
- Insertar dispositivo a  $> 5$  cm del punto de inserción de ISCI
- Marcar objetivos glucémicos. Se pueden programar varios periodos con objetivos diferentes durante el día y durante la noche.
- Alarma Hipo/Hiper. Comenzar sin alarmas. A las 2-4 sem del primer sensor se programan las alarmas de Hipo e Hiperglucemia (individualizadas) **Hipo:** de inicio  $\approx 80$ -85 mg/dl (salvo hipos inadvertidas); después: 60-70 mg/dl. **Hiper:** de inicio 250-300 mg/dl; después: 180-200 mg/dl. Podemos ajustar los límites en periodos a lo largo del día (hasta 8 intervalos).
- Avisar al paciente de las alertas más frecuentes. Se requiere atención inmediata, realizar GC y revisar circunstancias precedentes.
- Después de varias semanas, ajustar alarma de predicción de Hipo/Hiper. Seleccionar tiempo en que “previsiblemente” se alcanzará el límite de glucosa alto o bajo marcado (habitualmente 30 min a intervalos de 5 min). Ajustar de forma independiente para glucosa alta y baja.
- Cuando el paciente maneje bien las alertas anteriores, programar alarma de velocidad de cambio habitualmente  $>3$  mg/dL/min. La cifra de velocidad de cambio se puede modificar.
- Fijar alarma de suspensión de infusión por Hipo en valores  $<55$ -60 mg/dl (en Paradigm Veo y 640 G-SG) y de reanudación de la infusión en valores  $>80$ -90 mg/dl (sólo en 640 G-SG). La ISCI Animas® Vibe™ tiene una alarma

absoluta, no suprimible ni modificable, a 55 mg/dL.

- Registrar eventos de comidas y ejercicio (tipo, duración e intensidad).

## Calibraciones

El paciente deberá introducir en la ISCI el dato de GC a las 2h de la inserción, 6h después y posteriormente, mínimo cada 12h.

Para obtener buen rendimiento:

- Utilizar siempre el mismo glucómetro
- Calibrar con GC estable, antes de comidas y de ponerse un B de insulina. No hacerlo si aparecen flechas de tendencia\*
- Comprobar que el sensor “está en rango” según el Factor de Calibración (glucemia/ISIG): Rango Operativo: 2,5 – 15 nA. Rango Óptimo: 3 – 8 nA.
- En el sistema 640G-SG se puede poner calibración automática.
- El primer día del sensor es crítico: hacer un mínimo de 4 calibraciones\*.
- Si discrepancia entre síntomas y datos del monitor o ante alertas de predicción.

➔ **comprobar siempre GC e introducir el dato**

\*Estos aspectos no son importantes con los sensores *Dexcom G4® (Novalab)*

## Recomendaciones de uso

- Observar el gráfico de 8 h al despertar
- Observar el gráfico de 24 h antes del desayuno y antes de la cena.
- Realizar GC antes de las comidas (no es necesario si Dexcom G4) y mirar la pantalla para comprobar la correspondencia o discrepancia con las glucosas del sensor. Observar si

- existen flechas que indiquen cambios de glucosa para actuar en consecuencia (ver más adelante).
- Mirar la pantalla 2,5-3 h después de cada ingesta y observar el gráfico de las 3h para ver la respuesta a las comidas. Observar las flechas de tendencia y actuar en consecuencia (ver más adelante).
- Mirar la pantalla a los 30 min de haberse inyectado una dosis correctora de insulina. Observar flechas de tendencia y actuar en consecuencia (ver más adelante).
- Mirar la pantalla 30-60 min antes de realizar ejercicio, inmediatamente antes, cada 30 min y después de realizado.
- Mirar la pantalla y las flechas de tendencia antes de dormir.
- Mirar la pantalla y las flechas de tendencia si se despierta durante la noche.
- Ajustar los objetivos glucémicos.
- Fijar las alarmas de manera paulatina.

### **Actuación ante las Flechas de tendencia**

Enseñar a los pacientes a manejarse por las flechas de tendencia que aparecen en su monitor (mejor que por los valores numéricos). Las flechas indican la velocidad de cambio de la glucosa y la dirección de dicho cambio. El significado de las flechas no es exactamente igual en los sensores comercializados (Ver gráficas).

### **Dosis de insulina en los B prandiales si MCG expresa flechas de tendencia (20-30 min antes de la ingesta):**

- Si glucemia en objetivo y  $\uparrow$  o  $\uparrow\uparrow$ : B según rHC + lo correspondiente a la predicción de subida en 30 min (ver tabla de “Flechas de tendencia: significado”).
- Si glucemia elevada y  $\uparrow$  o  $\uparrow\uparrow$ : B de la suma de las siguientes

circunstancias: 1) corrección de la glucemia elevada; 2) dosis correspondiente a la predicción de subida en 30 min; 3) rHC que se vayan a ingerir. Esperar a que cambie la flecha de tendencia para comenzar a comer (si fuera posible, sería ideal ponerse primero la dosis total correctora y al cambiar el sentido de las flechas, ponerse la dosis correspondiente a los HC y esperar otros 20-30 min para comenzar la ingesta).

- Si ↓ o ↓↓: Comenzar a comer los HC de acción más rápida de esa comida y poner el B cuando las flechas de tendencia se normalicen.

Si la cifra de predicción de subida en 30 min está entre dos cifras, comenzar por la cifra inferior y luego, según experiencia, se puede subir a la cifra más alta.

Tener en cuenta la actividad física, así como la cantidad grasa-proteína que se va a ingerir para poner el tipo de B correspondiente.

### **Dosis de insulina en los periodos interprandiales (más allá de las 2,5 h del último B prandial) según flechas de tendencia:**

- Si glucemia en objetivo (90-120/140 mg/dl), pero ↑ o ↑↑: BC correspondiente a la predicción de subida en 30 min.

- Si glucemia >120/140-160 mg/dl y ↑ o ↑↑: BC con la suma de lo correspondiente al ajuste del valor glucémico + la predicción de subida en 30 min. Tener en cuenta la actividad física a realizar.

- Si glucemia <90-110 mg/dl y ↓ o ↓↓: actuar sobre la TB bajándola en función de la flecha de tendencia hasta que glucosa alcance objetivos y la flecha se normalice (≈30-40 min):

- Si “↓↓”: descender TB un 35-40%

- Si “↓↓↓”: descender TB un 50-100%

## GUÍA RÁPIDA ISCI


(Tener en cuenta la actividad física que se vaya a realizar para ajustar este porcentaje y comprobar mediante GC que el sistema está midiendo correctamente).

- Si estamos con el sistema 640G-SG: no actuar, excepto si hay mucha insulina activa 1,2 u (0,7 u en menores de 6 años) o ejercicio intenso o ↓↓. En esas circunstancias tomar pequeñas cantidades de HC de absorción rápida (5-10 gr) y averiguar causa para poner o no, una TB temporal a la baja.


Estos ajustes recomendados son orientativos y deben individualizarse. Están basados en los trabajos de Pettus et al. (2016).

**Ajustes de anticipación** en función del conocimiento de respuestas ante situaciones similares. Ejemplo: día de descanso sin actividad: programar TB temporal aumentando 10-20% durante varias horas. Al revés, día de ejercicio extra: TB temporal 30-50% desde al menos 1 h antes.

## Significado de las flechas de tendencia

FLECHAS DE TENDENCIA	 Minimed® 640G + Smartguard® y Paradigm® X22/VeoTM + MiniLink® (Medtronic)
Ausencia de Flechas	Glucosa estable < 1mg/dl/min
↑ ó ↓	Glucosa ↑ ó ↓ 1-2 mg/dl/min (20-40 mg/dl en los últimos 20' = 80-120 mg/dl/h)
↑↑ ó ↓↓	Glucosa ↑ ó ↓ 2-3 mg/dl/min (40-60 mg/dl en los últimos 20' = 120-180 mg/dl/h)
↑↑↑ ó ↓↓↓ (sólo en 640G-SG)	Glucosa ↑ ó ↓ > 3 mg/dl/min (>60 mg/dl en los últimos 20' =>180 mg/dl/h)

Las flechas ofrecen información retrospectiva

FLECHAS DE TENDENCIA	 Animas® VibeTM + Dexcom G4® (Novalab)
→	GLU ↑ ó ↓ < 1mg/dl/min
↗ ↘	GLU ↑ ó ↓ 1-2 mg/dl/min
↑ ó ↓	GLU ↑ ó ↓ 2-3 mg/dl/min
↑↑ ó ↓↓	GLU ↑ ó ↓ >3 mg/dl/min

Las flechas calculan la velocidad de cambio con las lecturas del momento y no de forma retrospectiva

### Revisión del registro. Ajustes

Revisar a los 7-14 días y luego individualizar (cada  $\approx$ 4 semanas)

Analizar de manera sistematizada:

- Eventos, errores y alarmas y la solución que aplicaron.
- Periodo nocturno. Comprobar si se repiten las glucosas altas o bajas y ajustar TB de ISCI\*.
- Periodo preprandial. Si cambios consistentes  $\rightarrow$  ajustar TB de ISCI\*.
- Periodo posprandial. Observar las distintas comidas y ajustar RI/HC en cada periodo del día. Si  $>20\text{mg/dl}$  por encima o debajo del objetivo glucémico:  $\uparrow$  ó  $\downarrow$  en 2-4 los gr cubiertos por 1 UI de Insulina (en el sistema de Medtronic se puede elegir UI/rHC ó G/UI). Ajustar el tipo de B en las comidas especiales.
- Individualizar actuación ante ejercicio, enfermedad, periodo menstrual, vacaciones, relaciones sexuales, salidas nocturnas y alcohol.

Evitar hacer muchos cambios de forma simultánea. Esperar a poner un segundo B a que haya pasado por lo menos 2 horas.

*TB de ISCI\*: Si Hipo ó Hiperglucemia  $\rightarrow$  descender o aumentar la TB en 0,1-0,2 UI/h al menos las 2-3 h previas; en niños pequeños 0,025-0,05 UI/h.*

## 18. Evaluación psicosocial

En un reciente “Position Statement 2017” de la ADA se recomienda en la atención a las personas con DM1 además de la valoración de la calidad de vida con herramientas específicas, la evaluación sistemática de variables psicosociales: síntomas de estrés, depresión y ansiedad utilizando herramientas validadas tanto en la visita inicial como periódicamente así como cuando hay cambios tanto en la enfermedad como en los tratamientos. Con un nivel de recomendación fuerte diferentes comités de expertos recomiendan que previo al inicio de ISCI los clínicos lleven a cabo una valoración psicosocial estructurada. Entre los tests más utilizados para cada una de las variables psicosociales se encuentran:

**Calidad de vida** (Diabetes Quality of Life, DQOL). Nació en el marco del estudio DCCT. Consta de 46 ítems repartidos en 4 escalas (satisfacción con el tratamiento, impacto del mismo, preocupación por aspectos sociales y vocacionales y preocupación por efectos futuros de la DM1). Ofrece una puntuación total. Se utiliza la versión española EsDQOL.

**Distrés** (Diabetes Distress Scale, DDS) (Polonsky WH et al. 2005). Cuestionario de 17 ítems que mide el distrés específico asociado a DM1 en 4 dominios: carga emocional, malestar físico, sufrimiento respecto al régimen y aflicción interpersonal. El punto de corte a partir del cual se considera que un paciente presenta distrés asociado a diabetes es de 3 puntos.



## GUÍA RÁPIDA ISCI

**Depresión** (Beck Depression Inventory-II, BDI-II) (Beck AT et al. 1996). Cuestionario de 21 ítems que evalúa síntomas somáticos y cognitivos de depresión.

**Ansiedad** (Strate Trait Anxiety Inventory for Children, STAIC). (Spielberg CD et al. 1973). 40 ítems en 2 dimensiones : rasgo y estado.

**Miedo a hipoglucemias** (Fear of Hypoglycemia, FH 15) (Anarte M et al. 2011). Consta de 15 preguntas con respuestas cuantificadas en escala Likert del 1 al 5 (1=Nada frecuente; 5=Todos los días) cuyo resultado es la suma de cada una de las respuestas. Se establece un punto de corte en 28 puntos que determina la presencia de miedo a sufrir hipoglucemias.

**Satisfacción con el tratamiento** (Diabetes Treatment Satisfaction Questionnaire, DTSQs). (Bradley C. et al, 1994). 8 ítems en una escala de 7 puntos. 6 ítems miden satisfacción con el tratamiento y 2 de ellos percepción de hiper e hipoglucemias.

Estos tests deben pasarse al inicio de ISCI, anualmente o si se detectan problemas específicos en el seguimiento.

## 19. Descarga de Datos y Telemedicina

### Programas de Gestión de Datos

#### Generalidades

El tratamiento de la DM1 está condicionado por cambios frecuentes en las necesidades insulínicas, habitual en pacientes portadores de ISCI por las características que han indicado su uso (mayor inestabilidad glucémica, mayor frecuencia de hipoglucemias...), de forma que en la visita médica hay que analizar multitud de datos, siendo este análisis más sencillo utilizando el software de descarga de los dispositivos.

Los dispositivos de MCG e ISCI permiten el manejo de una mayor cantidad de datos que los sistemas tradicionales de medición de GC con conclusiones más exactas tras una correcta interpretación.

#### Ventajas:

- Visión global y rápida del control glucémico.
- Obtención de datos de variabilidad glucémica (desviación estándar).
- Obtención de gráficas de gran valor educativo con identificación fácil de posibles patrones.
- Mayor capacidad de contabilizar y ubicar las hipoglucemias en diferentes franjas horarias.
- Análisis de GC pre y post-prandiales o en diferentes períodos de tiempo.

#### Inconvenientes de los Programas Gestión de Datos:

- Consumo de tiempo: requiere entrenamiento del profesional.

## GUÍA RÁPIDA ISCI

- Si los controles son escasos podemos errar al emitir conclusiones con más facilidad que con el diario tradicional.
- Indispensable formación para una interpretación correcta de datos.

Información tras descarga de datos

**Básicas: se obtienen de forma rápida**

Media

Desviación Standard

Gráfica día

Número hipoglucemias

**Avanzadas: requieren tiempo**

Individualizar horarios

Individualizar objetivos

Pre y post-prandiales

Actuaciones en valores extremos

Comparar con registros históricos

Uso del B ayuda

Uso de los diferentes tipos de B

Tiempo de ISCI en stop

Uso de TB temporales

Consumo diario de insulina (TB y B)

Chequeo cambio de SI

**Evidencia científica:** Mejor HbA<sub>1c</sub> en pacientes con ISCI que usan software de volcado de datos de uso personal y profesional.

**Utilidades específicas:**

- Herramienta de mejora del control glucémico para el paciente y profesional.
- Identificación de patrones en diferentes tipos de informes (cuadros, gráficos y tablas) y evaluación del efecto de la dosis de insulina, dieta y ejercicio.
- Mejor ajuste terapéutico al objetivar mínimos empeoramientos de la glucosa media global, de las GC pre y post-prandiales y localizar las hipoglucemias mediante gráficas.
- Comprobar situaciones concretas (omisión de B, cambio inadecuado del SI, manejo de las hiperglucemia...)

**Necesidades educativas específicas:** Indispensable formación en pacientes y profesionales para interpretación correcta de datos.

**Telemedicina****Generalidades**

Han surgido nuevas formas de atención con acceso a mayor número de personas y tratamiento continuado a enfermos crónicos y con menor coste. Un ejemplo es la TM que puede facilitar la consecución de objetivos de control individualizados entrenando a los pacientes en el autocuidado y proporcionando herramientas de ayuda en la toma de decisiones del profesional sanitario que envía información en base a datos clínicos individuales. Esto es aplicable en el control del paciente con DM1.

- El inicio de un programa de TM requiere experiencia previa en el uso de las descargas de datos.
- La transmisión de información debe permitir el envío de

otros mensajes diferentes a los datos glucémicos (otros aspectos clínicos, cambios de actividad física, episodios de hipoglucemias graves no medidas, determinaciones de cuerpos cetónicos...) y no limitarse al intercambio de un listado numérico.

### **Ventajas de la TM**

- Mejor comunicación e interacción entre los pacientes y profesional facilitando transmisión de información con ajustes más precisos del tratamiento.
- Mejora de la autonomía del paciente en el autocuidado de la enfermedad.
- Posibilidad de mejora en el control glucémico de forma significativa.
- Mejora accesibilidad independientemente de la zona geográfica.
- Ahorro en los costes al paciente (desplazamientos, ausencias laborales ...).
- Mayor satisfacción y calidad de vida de las pacientes.

### **Inconvenientes de la TM**

- Cambio del paradigma de atención a la DM1 por parte de profesionales y usuarios.
- Diversidad de aplicaciones y plataformas web.
- Posibilidad de problemas técnicos: optar por proveedores que garanticen soluciones.
- Dificultades en los centros sanitarios de conexión con las aplicaciones y plataformas web.
- Confidencialidad: el sistema ha de ser seguro.
- Posibilidad de pérdida de seguimiento de pacientes: es

necesario seleccionar bien los casos.

- Errores en la interpretación de los datos (insuficientes, software mal configurado...)
- No resolución del problema por falta de recursos: si permite o no permite evaluar más pacientes en el mismo tiempo de dedicación.

### **Evidencia científica**

- Disminución de HbA<sub>1c</sub> (0,1-0,5%) con la intervención telemática.
- Mejora de la calidad de vida.

### **Utilidades específicas**

- Integración de la TM en la educación terapéutica como herramienta de apoyo para profesionales y pacientes en el contexto del autocuidado en una enfermedad crónica.
- La complementariedad de la TM, no es sustitutiva, de la visita presencial. Se recomienda establecer una agenda de las visitas virtuales con fecha y hora de forma que los usuarios y profesionales sanitarios conozcan cuándo analizar los datos y emitir una respuesta.

### **Necesidades educativas específicas**

- Formación del personal sanitario y reciclaje en este nuevo modelo de atención.
- Entrenamiento específico de los pacientes en el uso del sistema.
- Definir la población que puede beneficiarse de la TM desestimando los pacientes que no remitan sus datos.

## 20. Bibliografía

-Pickup J, Mattock M, Kerry S. Glycemic control with continuous subcutaneous insulin infusion compared to multiple daily injections in patients with type 1 diabetes: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2002;324:705-711.

-Thabit H, Hovorka R. Continuous subcutaneous insulin infusion therapy and multiple daily insulin injections in type 1 diabetes mellitus: a comparative overview and future horizons. *Expert Opin Drug Deliv* 2016;13:389-400.

-Yeh HC, Brown TT, Maruthur N, et al. Comparative effectiveness and safety of methods of insulin delivery and glucose monitoring for diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med* 2012 Sep 4;157:336-47.

-Rica I, Mingorance A, Gómez-Gila AL, et al. Achievement of metabolic control among children and adolescents with type 1 diabetes in Spain. *Acta Diabetol.* 2017;54(7):677-683

-Roze S, Smith-Palmer J, Valentine W, et al. Cost-effectiveness of continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily injections of insulin in Type 1 diabetes: a systematic review. *Diabetes Med* 2015;32(11):1415-24.

-Heinemann L, Fleming GA, Petrie JR, et al. Insulin pump risks and benefits: a clinical appraisal of pump safety standards, adverse event reporting and research needs: a joint statement of the European Association for the Study of Diabetes and the American Diabetes Association. *Diabetes Technology Working Group. Diabetes Care* 2015;38:716-722.

-Evert AB, Bode BW, Buckingham BA, et al: Improving patient experience with insulin infusion sets: practical guidelines and future directions. *Diabetes Educ* 2016;42:470-484.

- Deiss D, Adolfsson P, Alkemade-van Zomeren M, et al. Insulin Infusion Set Use: European perspectives and recommendations. *Diabetes Technol Ther* 2016;9:517-24.
- Walsh J, Roberts R, Weber D, et al. Insulin pump and CMG usage in the United States and Germany: results of real-world survey with 985 subjects. *J Diabetes Sci Technol*. 2015;9:1103-10.
- Frid AH, Kreugel G, Grassi G, et al. New Insulin Delivery Recommendations. *Mayo Clin Proc* 2016;9:1231-55.
- Gibney M, Xue Z, Swinney M, et al. Reduced Silent Occlusions with a Novel Catheter Infusion Set (BD FlowSmart): Results from Two Open-Label Comparative Studies. *Diabetes Technol Ther*. 2016;18:136-4.
- Psychosocial Care for People With Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2016;39:2126–2140
- Peters AL, Ahmann AJ, Battelino T, et al. Diabetes Technology—Continuous Subcutaneous Insulin Infusion Therapy and Continuous Glucose Monitoring in Adults: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline *Clin Endocrinol Metab* 2016;101:3922-3937.
- Anarte Ortiz, MT, Caballero F, Ruiz de Adana MS et al. Development of a new fear of hypoglycemia scale: FH-15. *Psychol Assess* 2011; 23:398-405.
- The Diabetes Treatment Satisfaction Questionnaire: DTSQ. In Bradley C (Ed). *Handbook of Psychology and Diabetes: a guide to psychological measurement in diabetes research and practice*. Abingdon: Routledge by Harwood Academic Publishers p.111-132.



## GUÍA RÁPIDA ISCI

-Conget I, Serrano D, Rodriguez JM, et al. Análisis coste-utilidad de las ISCI frente a MDI en pacientes con DM1 en España. Rev Esp Salud Publica 2006;80:679-695.

-Marchand L, Kawasaki-Ogita Y, Place J, et al. Long-Term Effects of Continuous Subcutaneous Insulin Infusion on Glucose Control and Microvascular Complications in Patients With Type 1 Diabetes. J Diabetes Sci Technol 2017;11(5):924-92

## Colaboradores

La elaboración de la presenta guía ha corrido a cargo de una comisión que forma parte del Grupo de Trabajo de Tecnologías de la Sociedad Española de Diabetes, y está formada por las siguientes personas:

- Dra. Raquel Barrio, Clínica Dialibre, Madrid
- Dra. Ana Chico, del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona.
- Dra. Pilar Martín-Vaquero, del centro medico D-Medical, Madrid.
- Dra. Marisol Ruiz de Adana, del Hospital Carlos Haya, Málaga.
- Dra. Inmaculada Simón, del Hospital Joan XXIII, Tarragona.
- Dra. Agueda Caballero, del Hospital Clínico de Tenerife, Tenerife.

### El resto de miembros del Grupo de Trabajo son:

- Dra. Eva Aguilera. Hospital Universitario Germans Trias i Pujol - Badalona - Barcelona
- Dra. Francisco Javier Ampudia. Hospital Clínico - Valencia
- Dr. Víctor Andía. Hospital Gregorio Marañón - Madrid
- Dr. Ramiro Antuña. Clínica Diabetológica - Gijón - Asturias
- DUE M<sup>a</sup> Pilar Bahillo. Hospital Clínico de Valladolid - Valladolid
- Dra. Pilar Beato. Hospital Infanta Cristina - Badajoz
- Dr. Martín Cuesta. Hospital Clínico San Carlos - Madrid
- Dr. Gonzalo Díaz. Hospital Clínico de Valladolid - Valladolid
- Dra. Marta Domínguez. Hospital Carlos Haya - Málaga
- DUE Mercedes Galindo. Hospital Clínico San Carlos - Madrid
- Dra. Beatriz García. Hospital Severo Ochoa - Leganés - Madrid
- Dr. José Manuel García. Hospital Clínico - Santiago de Compostela
- Dra. Margarita Giménez. Hospital Clínic i Provincial - Barcelona
- Dra. Cintia González. Hospital Santa Creu i Sant Pau - Barcelona
- Dra. María José Goñi. Hospital de Navarra - Pamplona - Navarra
- Dra. Gracia M<sup>a</sup> Lou Hospital Miguel Servet - Zaragoza
- Dra. Asunción Martínez. Hospital Virgen del Rocío - Sevilla
- Dr. Francisco Merino Hospital La Fe - Valencia
- Dr. Jesús Moreno Hospital General Universitario de Ciudad Real - Ciudad Real
- Dra. M<sup>a</sup> José Picón. Hospital Virgen de la Victoria - Málaga
- Dra. Carmen Quirós. Hospital Clínic de Barcelona - Barcelona
- Dra. Mercedes Rigla. Hospital Parc Taulí - Sabadell - Barcelona
- DUE Yolanda Salgado. Hospital de Cruces - Baracaldo - Vizcaya
- DUE Higinio Salgado C.S. Montehermoso - Cáceres
- Dra. Estíbaliz Ugarte. Hospital de Basurto - Vizcaya
- DUE M<sup>a</sup> Teresa Valverde. Hospital Mutua de Tarrasa - Barcelona
- Dr. Federico Vázquez. Hospital Germans Trias i Pujol - Badalona - Barcelona
- Sr. Josep Vehí. Universidad de Girona - Girona
- DUE Mercè Vidal. Hospital Clínic i Provincial - Barcelona
- DUE Carmen Yoldi. Hospital San Joan de Deu - Barcelona





**Sociedad Española  
de Diabetes**

