

SIMPLIFICANDO LA MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA

Buscando el verde

Un proyecto de



**CASOS CLÍNICOS PERSONAS CON DM2 Y MÚLTIPLES
DOSIS DE INSULINA: ENFERMEDAD INTERCURRENTE.**

Esperanza Jiménez Castro || EFyC, C.S. Monterrozas, Madrid

Patrocinador

dexcom®
CONTINUOUS GLUCOSE MONITORING



Manuel



ANTECEDENTES PERSONALES

Edad: 62 años

Género: Masculino

Tipo de diabetes: DM2

Duración de la diabetes: 8 años

IMC: 26 Kg/m²

Ultima HbA1c: no la recuerda

Profesión: camarero

MCG: Dexcom One Plus

TIR Objetivo: 70-180mg/dl

Alertas: desactivadas

Manuel



COMORBILIDADES:

Hipertensión arterial (HTA) (2019)
Dislipemia (DLP) (2017)
Exfumador desde hace 8 años
Sobrepeso (IMC 27 kg/m²)

TRATAMIENTO ACTUAL:

Metformina: 1-0-1
Insulina Glargina 100 UI : 14 UI noche
Insulina Aspart 100UI: 6-6-6 UI
En tratamiento para HTA y DLP, pero no recuerda el nombre

Manuel



SITUACIÓN ACTUAL

Manuel acude a consulta de su médico de familia (MF) por fiebre de 38,5Cº, tos frecuente y productiva con expectoración amarillenta y disnea de 2 días de evolución que ha ido empeorando en las últimas horas.

Auscultación pulmonar (ACP): rítmico sin soplos audibles, crepitantes en base pulmonar izquierda sin otros ruidos audibles. Saturación 91%. Juicio clínico: infección respiratoria.

TRATAMIENTO:

- Amoxicilina-Clavulánico 875/125: 1-1-1/ 10 días
- Prednisona 30 mg :1-0-0/ 5 días

EL ABORDAJE RECOMENDABLE EN ESTA SITUACIÓN INCLUYE LAS SIGUIENTES ACCIONES:

- Educación terapéutica para el manejo de las enfermedades intercurrentes.
- Modificación de las dosis de insulina (basal y pre-ingesta) aumentando un 20-30% ambas.
- Activación y gestión de las alertas adaptándolas a la situación actual.
- Monitorización más frecuente de la glucosa durante los días de tratamiento específico para la infección respiratoria.

Glucocorticoides

- Los glucocorticoides son un grupo farmacológico muy amplio y variado tanto en farmacocinética y farmacodinamia.
- Se utilizan para múltiples procesos agudos o crónicos, y tanto en atención hospitalaria como en atención primaria.
- Tienen una serie de características a valorar como la vida media, la pauta indicada, la dosis y la duración del tratamiento.
- Entre los efectos adversos frecuentes: **Hiperglucemia**.
- En personas con MDI (multidosis de insulina) suele ser preciso aumentar un 20-30% el total de insulina, siempre individualizando.



Glucocorticoides

COMPUESTO				
Dosis equivalente	Actividad Glucocorticolde	Actividad Mineralocorticolde	VIDA MEDIA	Horas
ACCION CORTA				
Cortisona	25	0,8	0,8	8-12
Hidrocortisona	20	1	1	8-12
ACCIÓN INTERMEDIA				
Prednisona	5	4	0,8	12-16
Prednisolona	5	4	0,8	12-16
Metilprednisolona	4	5	0,5	12-16
Deflazacort	7,5	4	0,5	12-16
Fludrocortisona	2	10	125	12-24
Triamcinolona	4	5	0	12-24
ACCIÓN PROLONGADA				
Betametasona	0,75	25	0	20-36
Dexametasona	0,75	25	0	20-36
ADMINISTRACIÓN INTRAARTICULAR				
Triamcinolona acetónico	4	5	0	36-72
Metilprednisolona acetato	4	5	0,5	36-72
Parametasona	2	10	0	36-72

Tabla comparativa de potencia glucocorticoide/mineralocorticoide.

Mecanismo de acción de la hiperglucemia por glucocorticoides

El mecanismo de acción predominante responsable de la hiperglucemia después del uso de glucocorticoides es el aumento de **la resistencia a la insulina**, aunque también existe **una inhibición** en la secreción de esta.

Ambos efectos son **dosis dependientes**, a mayor dosis mayor de glucocorticoide más resistencia a la insulina y mayor inhibición de la secreción de la misma.

Características del patrón de hiperglucemia inducido por corticoides

El patrón hiperglucemiantre inducido por glucocorticoides se caracteriza por causar una marcada hiperglucemia postprandial y un efecto escaso sobre la glucemia basal.

Este efecto está condicionado por la farmacocinética y la dosificación.

- **Glucocorticoides de acción intermedia :**
 - Pico: 4-8 h
 - Duración:12-16 h
- **Glucocorticoides de acción prolongada:**
 - Hiperglucemia mantenida entre 20-36 h
- **Glucocorticoides intraarticulares:**
 - Pico: 2-24h
 - Duración: 2-5 días

- Glucocorticoides de acción intermedia en pauta : 1-0-0 , hiperglucemia marcada después de comida y mantenida tarde-noche y con poca repercusión basal.
- Glucocorticoides de acción intermedia en 2 o más dosis, glucocorticoides de acción prolongada o de administración intraarticular: hiperglucemia mantenida 24h/día.

Actitud terapéutica en personas tratadas con MDI

Ciclos cortos o puntuales

- Hiperglucemias más severas.
- Tratamiento más agresivo.
- Reducción simultánea de insulina al terminar el tratamiento.
- Vigilar hipoglucemias.
- Control metabólico menos estricto.

Pautas prolongadas o crónicas

Tratamiento ajustado a necesidades para conseguir el objetivo metabólico del paciente.

Interpretación sistemática AGP

El **informe AGP** resume los valores de glucosa através de las métricas de glucosa que son:

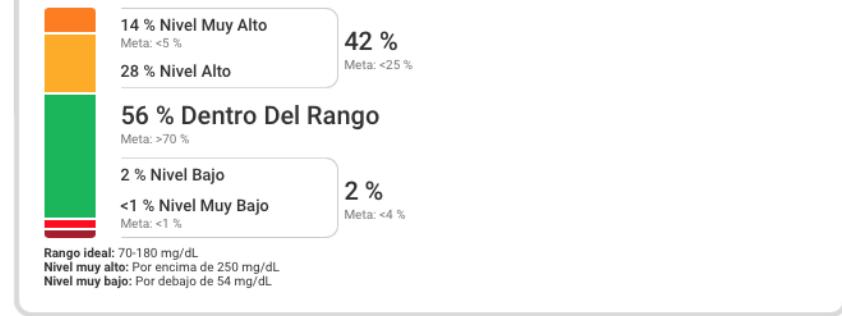
- Glucosa promedio
- GMI (indicador de gestión de la glucosa)
- Coeficiente de variación (CV)
- Tiempo dentro del rango (TIR)
- Tiempo bajo en rango (TBR)
- Tiempo alto en rango (TAR).

Estos valores de glucosa se representan de forma grafica como si fueran en un solo día, en el AGP, ayudando así a identificar patrones de hipoglucemia o hiperglucemia .

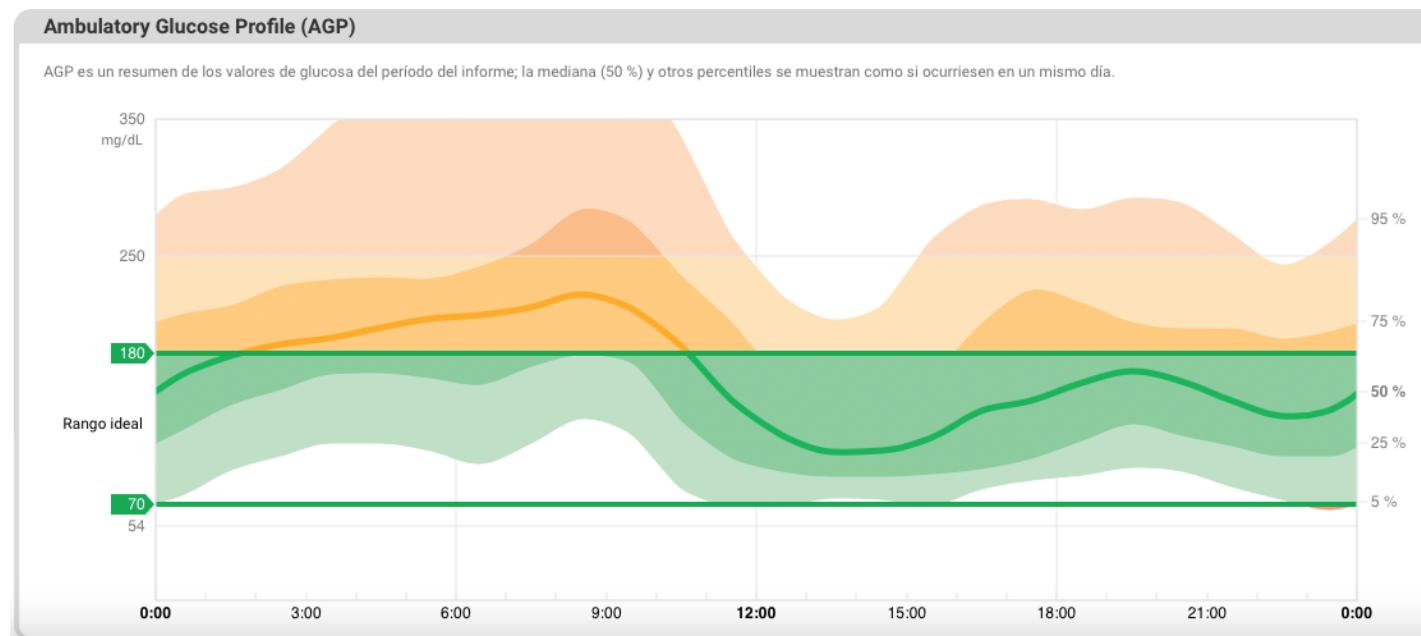
Interpretación sistemática del AGP en 3 pasos

- 1. Análisis de las métricas de glucosa y tiempo dentro de los rangos.**
 - ¿Aparecen patrones de hipoglucemias, de hiperglucemias o de ambos?
 - Comparar con los objetivos de control establecidos.
- 2. Lectura del informe AGP**
 - ¿En que momentos del día aparecen desviaciones del rango objetivo?
 - Conocer los horarios de comida, ejercicio y sueño de la persona es útil para determinar
 - si las desviaciones glucémicas son preprandiales, postprandiales o en ambos casos.
- 3. Ajustar el tratamiento en función de los patrones encontrados.**

AGP de Manuel previo al tratamiento



Mediciones de glucosa	
Glucosa promedio	174 mg/dL
GMI	7,5 %
Coefficiente de variación	40,7 %
Tiempo de MCG activo	99,8 %



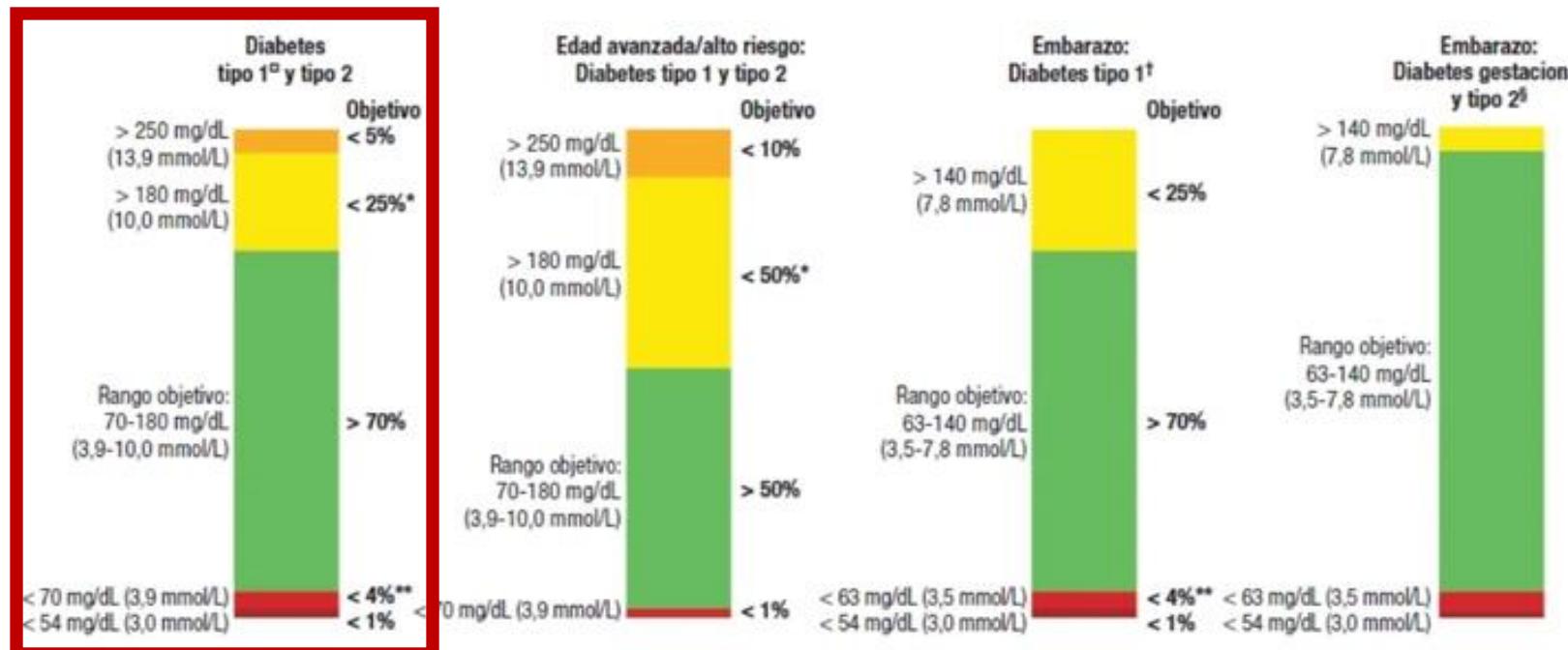
ANALISIS AGP EN 3 PASOS

1. Análisis de las métricas de glucosa y tiempo dentro de los rangos.
2. Lectura del informe AGP
3. Ajustar el tratamiento en función de los patrones encontrados.

1. Análisis de las métricas de glucosa y tiempo dentro de los rangos

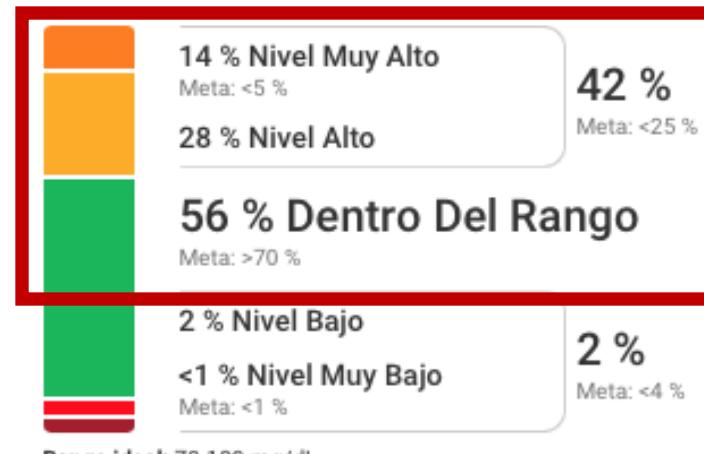
Para el análisis de las métricas de glucosa utilizamos los objetivos de buen control establecidos para los diferentes grupos de población:

Para Manuel utilizamos los objetivos de control para la población general con diabetes tipo 1 y tipo 2.



1. Análisis de las métricas de glucosa y tiempo dentro de los rangos

Mediciones de glucosa	
Glucosa promedio	174 mg/dL
Meta: <154 mg/dL	
GMI	7,5 %
Meta: <7 %	
Coeficiente de variación	40,7 %
Meta: <36 %	
Tiempo de MCG activo	99,8 %



Rango ideal: 70-180 mg/dL
Nivel muy alto: Por encima de 250 mg/dL
Nivel muy bajo: Por debajo de 54 mg/dL

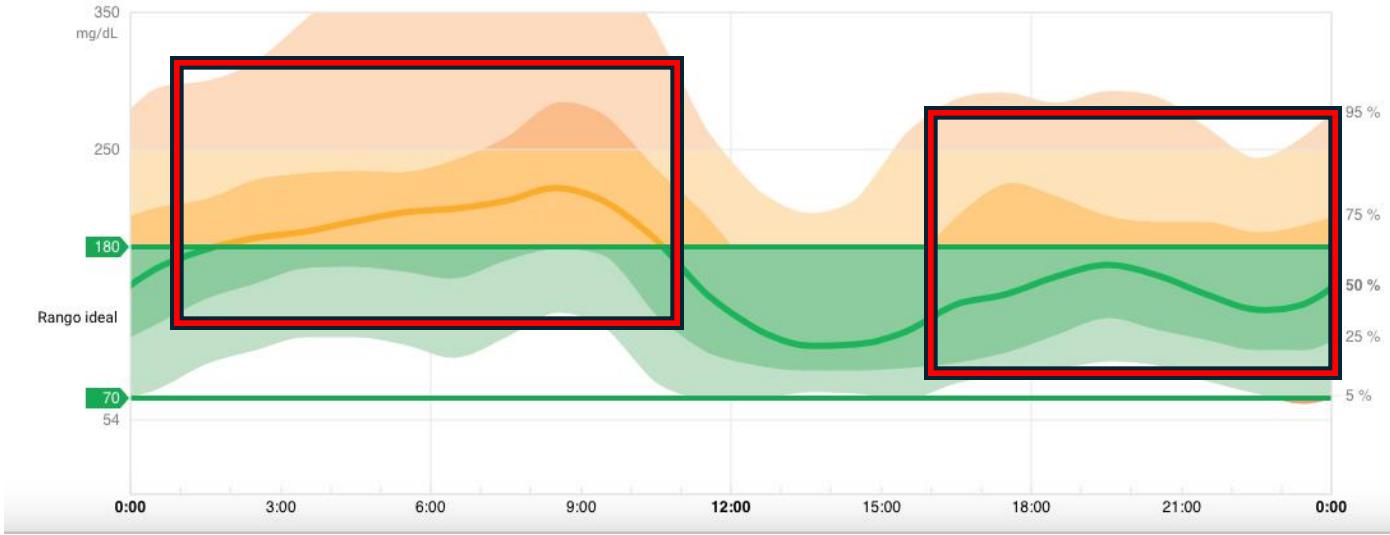
Manuel (previo al tratamiento) no alcanza los objetivos de buen control glucémico:

- TIR: 56%, (> 70% objetivo de buen control)
- TAR: 28% +14%, (<25% + <5% objetivo de buen control).
- Coeficiente de variación : 40,7% (< 36% objetivo de buen control).

2. Lectura del informe AGP

Ambulatory Glucose Profile (AGP)

AGP es un resumen de los valores de glucosa del periodo del informe; la mediana (50 %) y otros percentiles se muestran como si ocurriesen en un mismo día.



En el AGP de Manuel encontramos patrón de hiperglucemia en la segunda parte de la noche y durante toda la tarde.

Analizamos composición y horarios de la comida y de sueño:

- Duerme toda la mañana.
- No desayuna
- Come a la 13:30h (menú del día)
- Cena entre las 00h - 1h (bocadillo de embutido).

Reconoce un elevado contenido en grasa en las comidas, así como poco consumo de vegetales y fruta.

3. Ajustar el tratamiento en función de los patrones encontrados

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

- Amoxicilina-Clavulánico 875/125: 1-1-1/ 10 días.
- Prednisona 30 mg :1-0-0 / 5 días.

Manuel tomará el corticoide al levantarse,(él se levanta muy tarde) agravando su hiperglucemia nocturna. La hiperglucemia se puede mantener pasados los 5 días de tratamiento, algunos días más.

REFUERZO EDUCATIVO

Recomendamos controlar la cantidad de hidratos y grasa en todas las comidas, especialmente en la cena para evitar la hiperglucemia tardía. Incluir una ensalada previa al bocadillo o bocadillo vegetal.



Se explica como realizar correcciones de glucosa:

Factor de sensibilidad (FS)
Factor de corrección (FC)

$$FS: 1800:32=56,25$$

$$FC: \frac{\text{glucemia objetivo-Glucemia real}}{\text{FS}}$$

3. Ajustar el tratamiento en función de los patrones encontrados

Gestión de la hiperglucemia

INDIVIDUALIZACIÓN DE LAS ALARMAS

Acción inmediata: subir 20-30% la dosis total de insulina mientras dure el tratamiento.

CONFIGURACIÓN DE LAS ALARMAS

Pactamos con Manuel activar las alarmas durante este periodo:

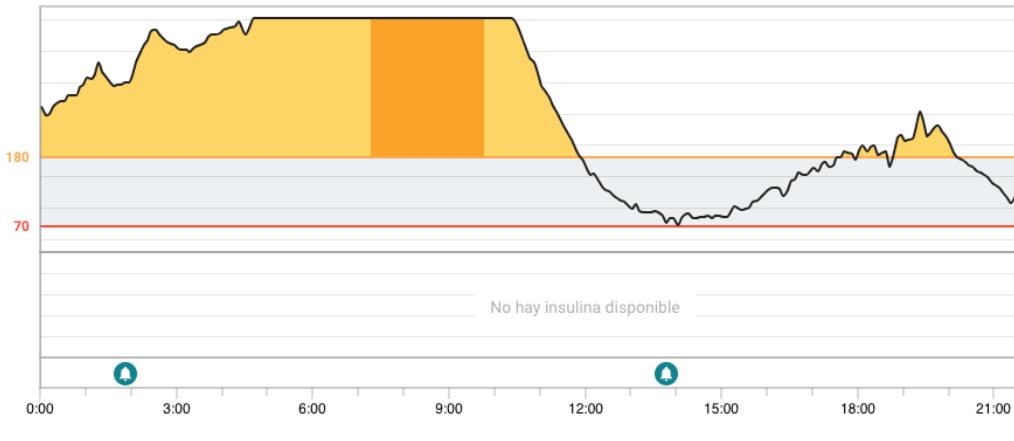
- Activar las alertas.
- Alerta de hiperglucemia en 250 mg/dl y activando el modo **retrasar primera alerta** a 2h , esta solo sonará si la glucemia se mantiene alta más de 2 horas. Para evitar "la fatiga de alarmas".
- Hipoglucemia en 85 mg/dl para que pueda actuar antes de tener una hipoglucemia real.



Pactamos con Manuel



Inicio del tratamiento con corticoides de Manuel

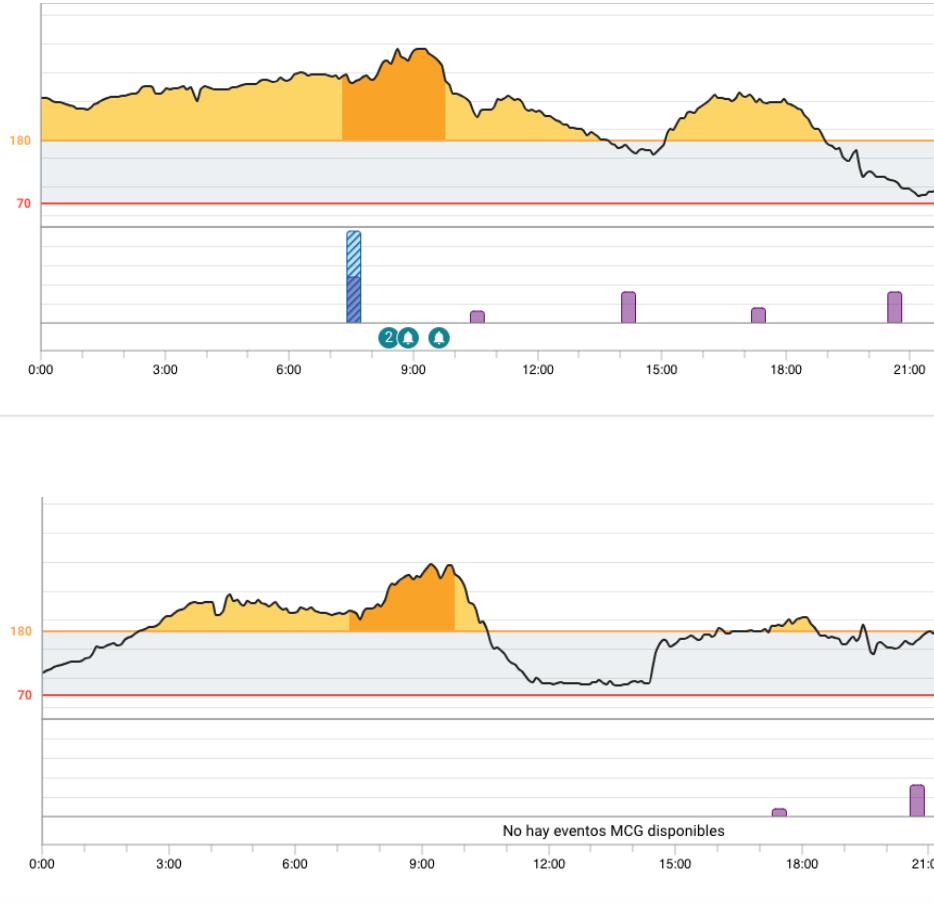


Gráfica diaria del segundo día de tratamiento con glucocorticoides

Manuel vuelve a consulta asustado por la repercusión del tratamiento sobre su glucemia.

- Ha cambiado las cenas sin el resultado esperado.
- No se atreve a hacer correcciones porque nunca las ha hecho y por eso no las realiza.
- Para poder dormir desactiva de nuevo la alarmas ya que le suenan constantemente.
- Replanteamos el problema y centramos la educación en dotar de habilidades y seguridad en la corrección de la hiperglucemia.

Tras el refuerzo educativo



- Al ser un ciclo corto de corticoides la hiperglucemia postprandial es muy marcada y se mantiene en la noche ya que él toma la medicación al mediodía.
- Reforzamos la forma de utilizar la insulina en los bolos correctores y volvemos a activar las alarmas.
- Manuel empieza a ajustar el tratamiento insulínico según lo pactado y la hiperglucemia va remitiendo.
- Se mantiene la hiperglucemia nocturna, pero con cifras menos elevadas.
- Trabajamos con Manuel la importancia de seguir una dieta equilibrada, rica en fibra y que incluya fruta, verdura, legumbres, pescados azules, y recordamos la repercusión glucémica de grasas y proteínas.
- Remarcamos la importancia de mantener un ritmo de sueño adecuado y mantener una vida activa.

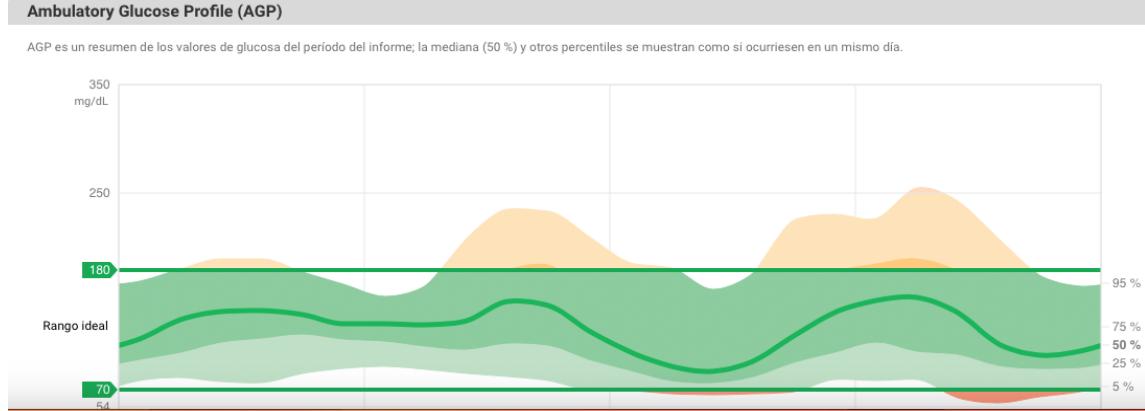
Tras el tratamiento



Fecha de nacimiento: 11 abril 1977

Mediciones de glucosa

Glucosa promedio	129 mg/dL
GMI	6,4 %
Coeficiente de variación	32,3 %
Tiempo de MCG activo	99,8 %



Manuel ha mejorado mucho su control.

- El uso de corticoides, durante la infección respiratoria, nos dio la oportunidad de hacer un refuerzo educativo estructurado y a incorporar la utilización de las alertas personalizándolas para Manuel.
- La hiperglucemia de la noche ha disminuido al modificar la cena (incluir verdura y reducir la cantidad de grasas saturadas).
- Actualmente se mantiene una ligera hiperglucemia tras la comida, Manuel reconoce que “no quiere ponerse más insulina en la comida” tiene miedo a tener hipoglucemias en el trabajo y “prefiere estar alto”.

Alicia

ANTECEDENTES PERSONALES

Edad: 64 años

Género: femenino

Tipo de diabetes: DM2

Duración de la diabetes: 12 años

IMC: 29,5 Kg/m²

Ultima HbA1c: 6,2%

Profesión: licenciada en química

MCG: Dexcom One Plus

TIR Objetivo: 70-180mg/dl

Alertas: activadas (160 alta-65 baja)



Alicia



Alicia es licenciada en químicas y trabaja en un laboratorio farmacéutico en turno de mañana.

En 2021 tuvo un evento cardiovascular y desde entonces está muy motivada con su cuidado. No quiere tener glucemia altas y por ello, tiene la alerta de glucosa alta del MCG en 160mg/dl y utiliza bolos correctores de insulina cuando alcanza estas cifras .

Vive con su marido ya jubilado y un hijo divorciado.

Hace ejercicio (Pilates) 3 días en semana y camina “mucho” los fines de semana.

Desayuna, come y cena en casa.

Cocina su marido, teniendo como patrón la dieta Mediterranea.

COMORBILIDADES:

Hipertensión arterial (2017)
Fibrilación auricular (2021)
Sobrepeso

TRATAMIENTO ACTUAL DE LA DIABETES:

Glargina U300: 0-0-26 UI
Insulina Aspártica con una media de 5 UI en cada comida.
Metformina/Dapagliflozina 1000/5 mg /12h.

Alicia



Situación actual

Alicia acude a consulta de su MF por presentar desde ayer un cuadro caracterizado por disuria, polaquiuria y urgencia miccional. También presenta náuseas y vómitos que le han producido varios episodios de hipoglucemia (valores de 50-60mg glucosa intersticial). No presenta fiebre, pero reconoce malestar y cansancio.

Se realiza tira reactiva de orina con resultado de leucocitos, nitritos y sangre positivos, resto de los parámetros negativos.

Juicio clínico: Infección de tracto urinario(ITU).

Tratamiento:

Fosfomicina: 3 g , 1 sobre /24 h, 2 días.

Educación Terapéutica en Diabetes para optimizar el control glucémico:

Control frecuente de la glucosa. Comprobar con glucemia capilar para la toma de decisiones terapéuticas.

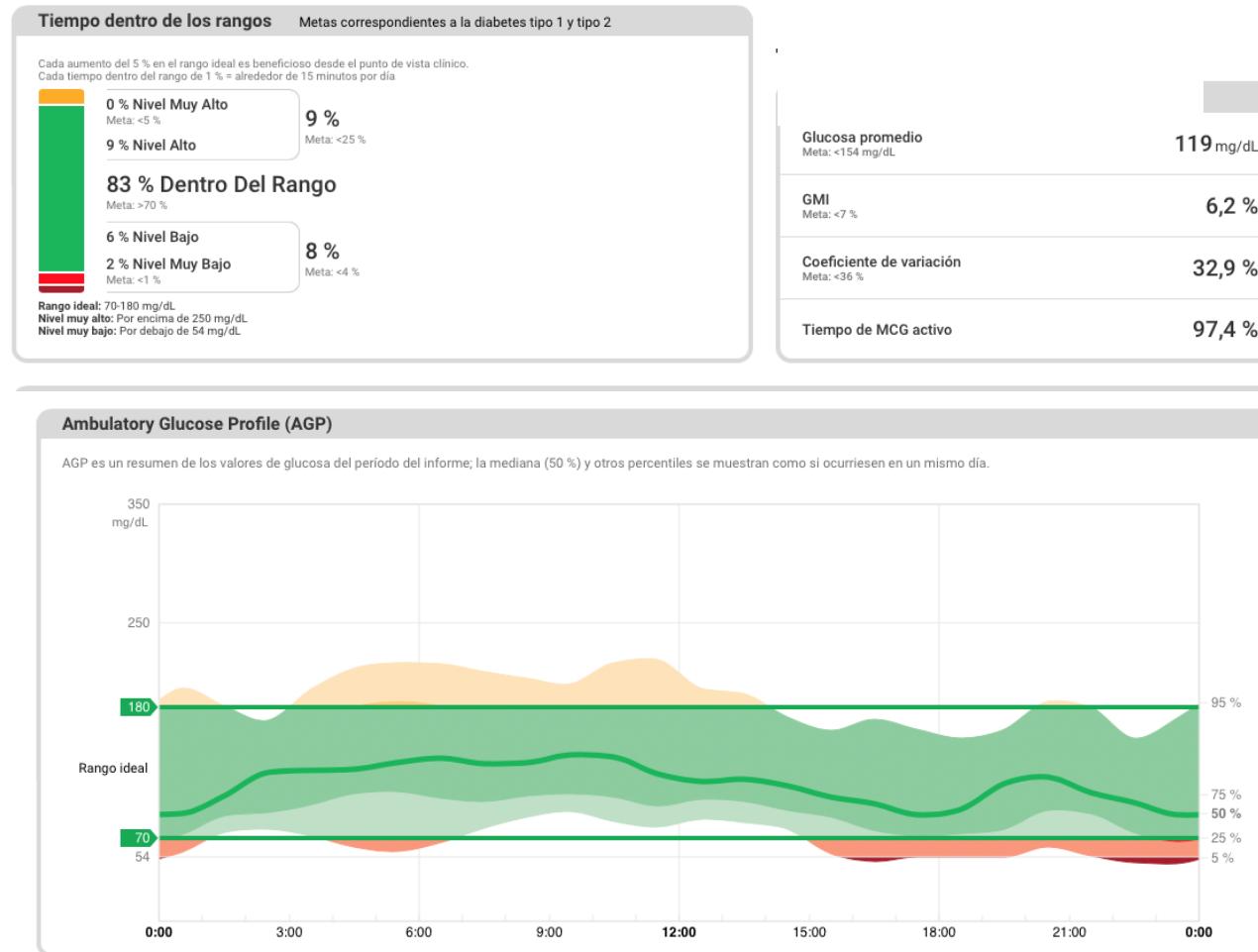
Titulación de insulina en función de las cifras de glucosa.

Refuerzo de la resolución correcta de las hipoglucemias.

Adaptación de las alertas a la situación actual.

AGP de Alicia previo

dexcom | capturAGP® v5.0



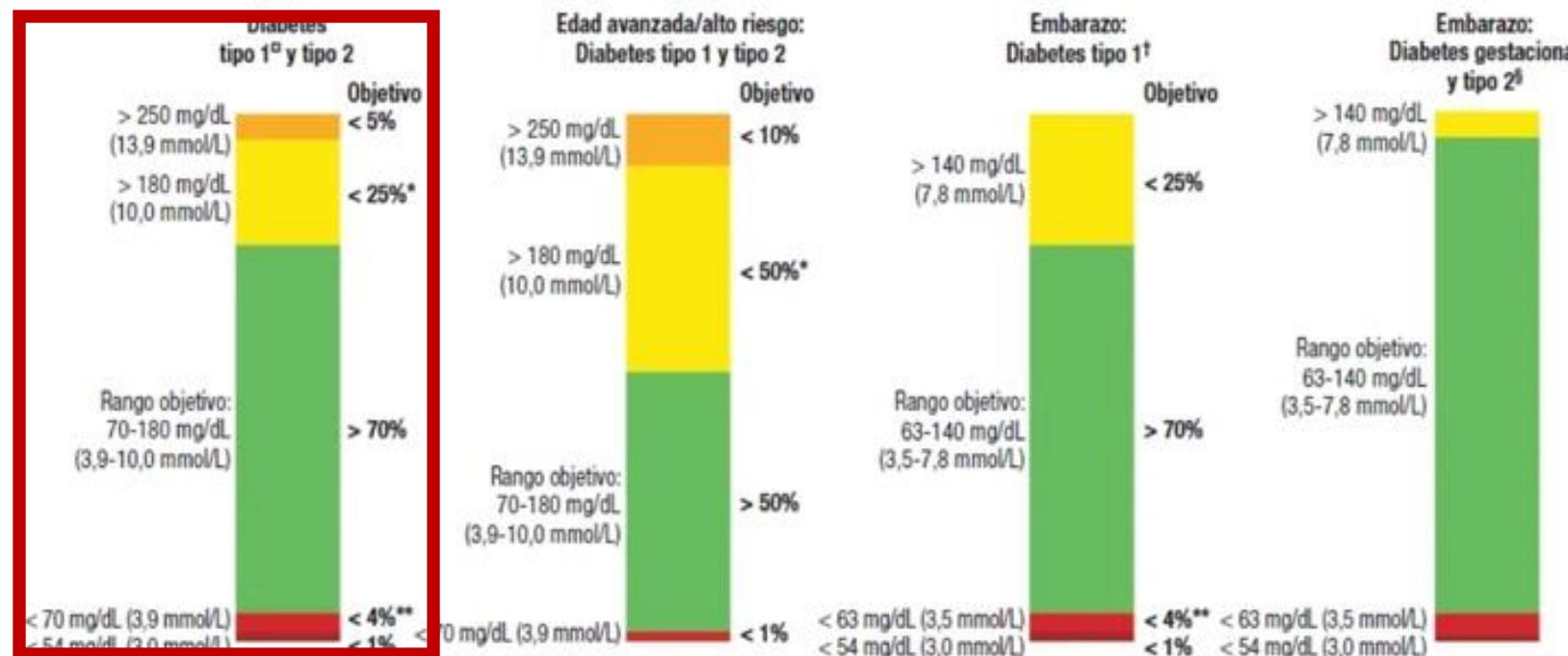
ANALISIS AGP EN 3 PASOS

1. Análisis de las métricas de glucosa y tiempo dentro de los rangos.
2. Lectura del informe AGP
3. Ajustar el tratamiento en función de los patrones encontrados.

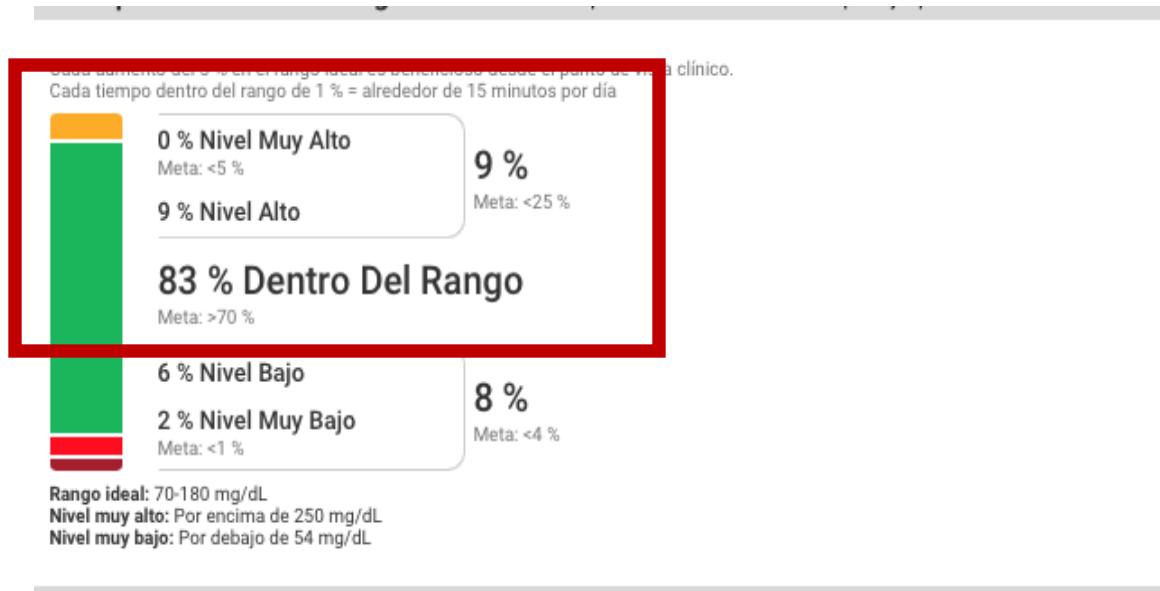
1. Análisis de las métricas de glucosa y tiempo dentro de los rangos.

Para el análisis de las métricas de glucosa utilizamos los objetivos de buen control establecidos para los diferentes grupos de población:

Para Alicia utilizamos los objetivos de control para la población general con diabetes tipo 1 y tipo 2.



1. Análisis de las métricas de glucosa y tiempo dentro de los rangos.



Fecha de nacimiento: 3 abril 1960

Mediciones de glucosa	
Glucosa promedio	119 mg/dL
Meta: <154 mg/dL	
GMI	6,2 %
Meta: <7 %	
Coeficiente de variación	32,9 %
Meta: <36 %	
Tiempo de MCG activo	97,4 %

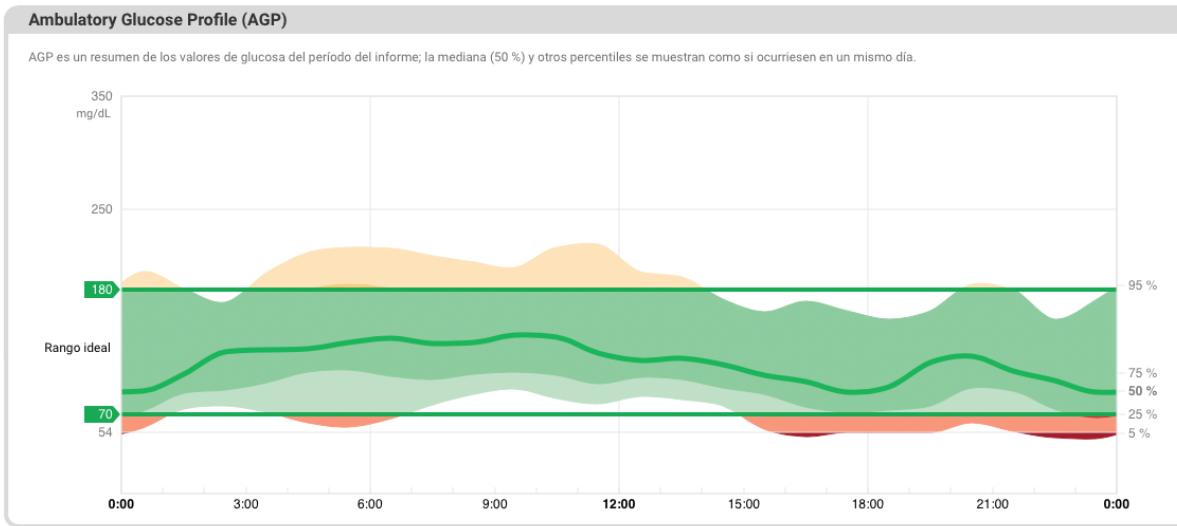
Buen control metabólico previo al episodio actual con hipoglucemias de primer nivel por encima de objetivo de buen control:

TIR: 83% (>70% objetivo de buen control)

TAR: 9%+0% (25+5% objetivo de buen control)

TBR: 6+2% (4+1% objetivo de buen control)

2. Lectura del informe AGP



En el AGP de Alicia encontramos episodios de hipoglucemias especialmente durante la tarde previos a la situación actual.

Alicia manifiesta que mantiene horarios regulares de comida y sueño. Reconoce comer pocos hidratos de carbono sobretodo en comida y cena.

Utiliza bolos correctores de insulina cuando se activa la alarma de glucosa alta fijada en 160mg/dl.

Desde que usa MCG no realiza nunca glucemias capilares.

3. Ajustar el tratamiento en función de los patrones encontrados.

Gestión de la hipoglucemia

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO:

Fosfomicina: 3 g , 1 sobre /24 h, 2 días.

Mantener el resto de tratamiento igual salvo la insulina:

- Disminuir 20% la insulina basal.
- Disminuir la dosis de insulina rápida según ingestas y niveles de glucosa

Monitorizar los niveles de glucosa cada 2/3 horas comprobando con glucemia capilar antes de realizar correcciones.

Personalización de las alertas a la situación actual.

**Disminuir la dosis de insulina,
pero NUNCA omitir totalmente**

REFUERZO EDUCATIVO

Mantener una correcta hidratación (intentando mantener la vía oral).

Ingerir líquidos o alimentos con pequeñas cantidades de hidratos de carbono para evitar hipoglucemias (bebidas isotónicas, limonada alcalina, caldos de verdura desgrasados, yogurt natural, etc.)

Si glucemias < 90mg/dl :

Líquidos con azúcar + HC de absorción lenta.

Si no hay tolerancia por vía oral, acudir al hospital.

3. Ajustar el tratamiento en función de los patrones encontrados

GESTIÓN DE LA HIPOGLUCEMIA

Propuesta: reducir un 20% la insulina basal y titular la rápida según niveles de glucosa e hidratos de carbono de las comidas.

PERSONALIZACIÓN DE LAS ALERTAS

Pactamos con Alicia modificar el nivel de glucosa baja fijándola en 85 mg/dl y activando el modo **repetición alerta** a 20 minutos como medida de seguridad.

Acepta y modificamos la alerta alta a 220mg/dl para evitar las sobre correcciones que solía realizar.

Recomendamos realizar glucemia capilar como método de comprobación antes de tomar decisiones sobre la glucosa y siempre que las cifras obtenidas con la MCG no concuerden con los síntomas que presente.



Buscando el verde

SIMPLIFICANDO LA MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA

Fundación
redGDPS

Pactamos con Alicia

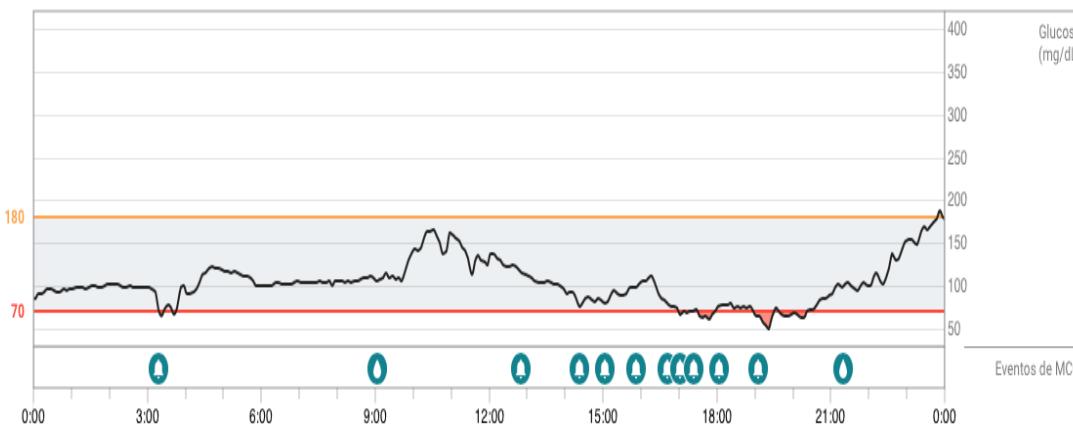


Durante el proceso

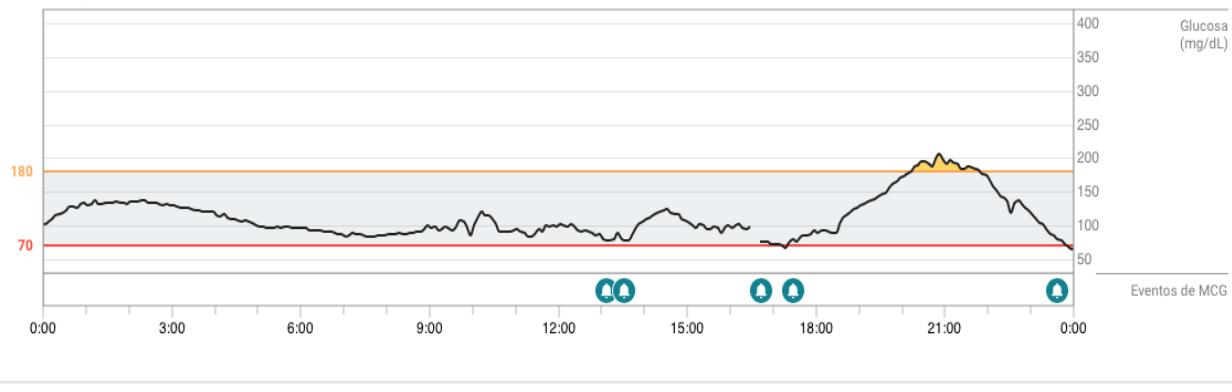


Alicia sigue las recomendaciones sugeridas.

- Realiza pequeñas ingestas de hidratos de carbono en forma de líquidos y/o sólidos disminuyendo el número de hiperglucemias.
- También ha reducido de la dosis total de insulina y la mantendrá mientras persistan los síntomas digestivos.
- Acepta mantener las alertas en los límites de 220-75mg/dl.



Tras la intervención educativa



- Planteamos mantener nuevas sesiones educativas con Alicia una vez resuelta la ITU con el objetivo de minimizar los episodios de hipoglucemia.
- Es importante que Alicia entienda cuales son los objetivos de buen control metabólico, cómo conseguirlos sin elevar el número de hipoglucemias capacitándola para la toma de decisiones correcta.

A soft-focus photograph of a woman with blonde hair, wearing a green lace-trimmed dress, holding a small child in her arms. The woman is looking down at the child. The background is a warm, out-of-focus yellow and orange.

GRACIAS

