

Revisión

Guía de recomendaciones para el manejo de la hiperglucemia en pacientes hospitalizados. Federación Argentina de Sociedades de Endocrinología (FASEN) – 2016



Luis A. Grosembacher^{a,*}, Félix Puchulu^b, Osvaldo Fretes^c, Javier Giunta^a, Claudio González^e, Guillermo Umpierrez^d

^aHospital Italiano de Buenos Aires, Argentina

^bHospital de Clínicas de Buenos Aires, Argentina

^cHospital Milstein de Buenos Aires, Argentina

^dEmory University/Grady Hospital of Atlanta, USA

^eFASEN, CABA, Argentina

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 28 de septiembre de 2017

Aceptado el 28 de septiembre de 2017

1. Introducción

La hiperglucemia en el paciente hospitalizado es de presentación frecuente y se asocia a un incremento en los riesgos de complicaciones (infecciosas, cardiovasculares y otras) así como prolongación de estadía y en la mortalidad durante la hospitalización^{1,2}. Esta situación puede presentarse en pacientes diabéticos previamente conocidos o bien desconocidos hasta el momento de la internación². La hiperglucemia también puede ser secundaria al estrés metabólico que produce la enfermedad que ocasionó la hospitalización del paciente y que habitualmente revierte cuando remite la misma³.

Independientemente si el estado de hiperglucemia corresponde a un paciente diabético conocido o desconocido o es secundaria a un estrés metabólico, elaborar una guía de procedimientos para controlar o normalizar las glucemias genera una significativa disminución de los riesgos de complicaciones y mortalidad⁴.

Definir los valores glucémicos a partir del cual se denomina hiperglucemia y además se inicia un tratamiento activo. Cómo manejar la insulino terapia en las diferentes circunstancias especiales de los pacientes, es el objetivo de numerosos trabajos randomizados controlados, metaanálisis, revisiones y que son sustento y aval para la presente guía^{4,5}.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: luis.grosembacher@hiba.org.ar (Luis A. Grosembacher).

2. Objetivo general de la presente guía

El consenso de recomendaciones que guíen las conductas o procedimientos de los médicos o enfermeros para el tratamiento de la hiperglucemia de pacientes hospitalizados permitirá disminuir morbilidad y mortalidad de los mismos y los costos durante la internación. La fuerza de las recomendaciones estará basada en el nivel de evidencias de las investigaciones que la sustenten.

3. Objetivos específicos

Responder las siguientes preguntas para manejar pacientes hiperglucémicos críticos y no críticos:

¿Cuáles son los criterios diagnósticos para diferenciar entre las hiperglucemias en pacientes hospitalizados?

¿A partir de qué valor de glucemia se recomienda iniciar el tratamiento con insulina en pacientes críticos y no críticos?

¿Cuáles son los objetivos glucémicos a alcanzar en pacientes críticos y no críticos?

¿Cuáles son los esquemas de insulino terapia recomendados para pacientes críticos y no críticos?

¿Cómo manejar la hiperglucemia en circunstancias especiales (alimentación enteral, parenteral, con glucocorticoides, en perioperatorio o con infusor continuo de insulina) de pacientes hospitalizados?

¿Cuáles son las recomendaciones para prevenir y tratar las hipoglucemias en pacientes hospitalizados?

¿Cuáles son las recomendaciones del alta hospitalaria para los pacientes que presentaron hiperglucemia durante la hospitalización?

3.1. Consideraciones especiales

En cuanto a los conceptos, paciente crítico y no crítico, no existen criterios específicos y generalizados que definan ambos estados en pacientes hiperglucémicos hospitalizados. Sin embargo podríamos delimitar aspectos que avalarían el estado crítico de un paciente, tales como que el mismo se encuentra internado en áreas críticas (terapia intensiva, unidad coronaria, terapias intermedias), con alteración de su estado de conciencia (ej: paciente en coma), sin posibilidad de alimentación por vía oral (ej: paciente con patología digestiva o en asistencia respiratoria mecánica) y con severa dificultad en la absorción de insulina debido a una estado de descompensación hemodinámica con hipoxia tisular subcutánea (ej: shock hipovolémico o cardiogénico e insuficiencia cardíaca severa). Todos ellos son estados patológicos de diferentes etiologías (infecciosa, cardiovascular, traumática, respiratorias, postquirúrgicas, etc.) pero que tienen en común que para el control de la hiperglucemia requieren de insulino terapia endovenosa y no subcutánea⁵.

4. Recomendaciones para pacientes críticos

4.1. ¿Cuáles son los criterios diagnósticos para diferenciar entre las hiperglucemias en pacientes hospitalizados?

4.1.1. Pacientes con diabetes conocida

4.1.2. Paciente con diabetes no conocida

4.1.3. Hiperglucemia de estrés

4.1.1. Diabetes conocida se refiere al paciente que, al ingreso de su hospitalización, reporta el antecedente de

presentar Diabetes Mellitus o bien que recibe medicación oral o inyectable para controlar la glucemia. Es de utilidad reconocer el tipo de Diabetes y el estado del control metabólico reciente⁵ (E).

4.1.2. Diabetes no conocida es aquella que se diagnostica durante la hospitalización del paciente y que desconocía con certeza el antecedente de diabetes y presenta glucemias ≥ 140 mg/dl junto a una Hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c) $\geq 6,5\%$ ^{5,9,10} (E).

4.1.3. Se considera Hiperglucemia de estrés cuando el paciente hospitalizado no tiene el antecedente de diabetes y presenta glucemias ≥ 140 mg/dl pero con una HbA1c $\leq 6,5\%$. En estos pacientes existe una estrecha correlación entre la hiperglucemia con la gravedad de la intercurencia que motiva la internación y su morbilidad durante la internación^{3,5} (E).

4.1.4. En cualquiera de las tres formas de Hiperglucemia del paciente hospitalizado, se recomienda la realización precoz de una HbA1c, ya que además de aclarar el diagnóstico, aporta valor pronóstico (peor en el paciente hiperglucémico de estrés) y definiciones terapéuticas para el momento del alta de los pacientes^{5,9,10} (E).

4.2. ¿A partir de qué valor de glucemia se recomienda iniciar el tratamiento con insulina en pacientes críticos?

4.2.1. En pacientes hiperglucémicos críticos se recomienda iniciar el tratamiento insulínico intensivo endovenoso cuando la glucemia sea ≥ 180 mg/dl, en 2 mediciones consecutivas en el intervalo de ≤ 1 hora^{5,6,7} (A).

4.3. ¿Cuáles son los objetivos glucémicos a alcanzar en pacientes críticos?

4.3.1. Una vez iniciada la insulino terapia endovenosa en un paciente crítico, se recomienda mantener la glucemia entre 140 y 180 mg/dl⁵ (A).

4.3.2. Si la glucemia disminuye de 140 mg/dl, es recomendable la suspensión de la infusión de insulina (en los pacientes con hiperglucemia por estrés). Si nuevamente se eleva a más de 180 mg/dl, se debe reiniciar la insulino terapia endovenosa^{5,6} (A).

4.3.3. En algunos pacientes, tales como los Diabéticos tipo 1, que presentan ausencia de reserva pancreática de insulina, o bien en el postoperatorio de pacientes sometidos a cirugías cardiovasculares, sería aceptable mantener glucemias entre 110 y 140 mg/dl. Además también se alcanzaría un mejor balance nitrogenado^{5,9,11,11bis} (E).

4.3.4. No es recomendable alcanzar glucemias menores a 110 mg/dl por el aumento significativo del riesgo de hipoglucemias y mortalidad^{5,6,7,9} (A). Ver Anexo 1.

No recomendado	Aceptable	Recomendado	No recomendado
< 110	110-140	140-180	> 180

En el Anexo 1 se describen dos algoritmos de infusión insulínica EV continua. En los algoritmos elegidos, se definieron las glucemias objetivos según los valores descriptos anteriormente. En ambos, el ajuste de la velocidad de infusión de insulina que permite alcanzar aquellos objetivos, se hacen basados en la glucemia presente y la glucemia anterior, con el fin de considerar la velocidad de aumento o disminución de la glucemia. De esta manera disminuyen los riesgos de hipoglucemias y optimiza los tiempos para alcanzar los objetivos.

5. Recomendaciones para pacientes no críticos

5.1. ¿A partir de qué valor de glucemia se considera hiperglucemia en el paciente hospitalizado no crítico?

5.1.1. Se interpreta como diagnóstico de hiperglucemia durante la hospitalización de un paciente, cuando los valores de glucemias son ≥ 140 mg/dl^{5,8,9} (E).

5.1.2. Se recomienda incluir glucemia entre los laboratorios de la evaluación inicial del paciente al ingreso al hospital^{3,8,9} (E).

5.1.3. Identificar en la historia clínica a los pacientes con diagnóstico previo de diabetes, siendo de importancia reconocer el tipo de diabetes^{8,9} (E).

5.1.4. Realizar una HbA1c tempranamente en la internación, esto facilitará la interpretación diagnóstica del tipo de hiperglucemia, el estado del control metabólico de los diabéticos previamente conocidos y contribuirá a la decisión terapéutica al alta del paciente^{8,9,10} (E).

5.2. ¿A quiénes realizar monitoreo glucémico?

5.2.1. Se recomienda realizar monitoreo glucémico a los pacientes^{5,8,9} (B) con:

- Hiperglucemia durante la hospitalización.
- Antecedentes de Diabetes Mellitus, glucemia alterada en ayunas y/o intolerancia oral a la glucosa.
- Infusión de hidratos de carbono en forma endovenosa (alimentación parenteral) o enteral continua.
- Tratamientos con reconocidas drogas con potencial acción hiperglucemiantes (ej: glucocorticoides, octreotida e inhibidores de la calcineurina).

5.3. ¿Cómo realizar el monitoreo glucémico?

5.3.1. Se recomienda monitorear la glucemia capilar a través de reflectómetros de glucosa⁴ (C).

5.3.2. Se deben realizar frecuentes controles sistemáticos institucionales de los reflectómetros de glucosa para disminuir el error del método^{12, 12bis} (E).

5.3.3. La indicación del monitoreo glucémico debe incluir horarios y relación con las comidas (pre o postprandial):

- En pacientes con ingesta oral de alimentos, realizar controles de glucemia previos a las comidas. Ej: antes de desayuno, almuerzo, merienda y cena^{8,11,14} (A).
- En pacientes sin ingesta oral de alimentos (alimentación enteral o parenteral continuas), realizar controles de glucemia cada 4 a 6 horas^{8,12,14} (A).

5.3.4. Se recomienda realizar controles glucémicos durante las primeras 24 a 48 horas. En caso de persistir hiperglucemias, mantener controles y comenzar con insulina basal. En caso de no persistir con hiperglucemia, suspender monitoreo glucémico^{8,10} (C).

5.3.5. Se recomienda continuar con monitoreo glucémico en pacientes que reciben glucocorticoides o están con alimentación parenteral o enteral continuas^{5,8} (B).

5.4. ¿A partir de qué valor de glucemia se recomienda iniciar el tratamiento con insulina en pacientes no críticos?

5.4.1. En pacientes hiperglucémicos no críticos se recomienda iniciar el tratamiento insulínico intensivo subcutáneo cuando la glucemia sea ≥ 140 mg/dl en ayunas o preprandiales y en forma sostenida^{8,9} (C).

5.5. ¿Cuáles son los objetivos glucémicos a alcanzar en pacientes no críticos?

5.5.1. En pacientes no críticos se recomiendan glucemias de ayunas y previo a las comidas (preprandiales) menores de 140 mg/dl y mayores de 100 mg/dl. En otros momentos del día se sugieren glucemias menores a 180 mg/dl^{8,14} (C).

5.5.2. En pacientes con pobre expectativa de vida se

recomienda mantener glucemias menores a 180 mg/dl y mayores a 100 mg/dl, en cualquier momento del día para evitar hipoglucemias, catabolismo y deshidratación^{8,14} (E).

5.6. ¿Qué hacer con la medicación habitual, hipoglucemiante oral o inyectable no insulina, de un paciente diabético tipo 2?

5.6.1. Se recomienda la interrupción de hipoglucemiantes orales o inyectables no insulínicos al ser hospitalizados los pacientes diabéticos. Esta antigua recomendación de expertos es reconsiderada en la actualidad para los inhibidores de Dipeptidil Peptidasa IV (iDPPIV), por recientes evidencias de seguridad y eficacia en pacientes diabéticos tipo 2 hospitalizados^{8,15,15bis} (E).

5.7. ¿Cuáles serían los esquemas de insulinoterapia propuestos para pacientes no críticos?

5.7.1. Se recomienda realizar correcciones con insulinas de acción rápida, regular o análoga, dependiendo del monitoreo glucémico. Las dosis de insulinas correctoras deberían ser indicadas también en función de la alimentación de los pacientes hospitalizados^{8,14} (A).

5.7.2. No se recomienda el tratamiento prolongado, más de 24 a 48 hs, basado solo en controles y correcciones (sliding scale) según monitoreo glucémico con insulinas rápidas o análogos rápidos, sin utilizar insulinas basales^{8,16,18} (A).

5.7.3. Se recomienda comenzar con insulina basal tan pronto como sea posible, según patrón de hiperglucemia y cálculo de dosis^{8,16,18} (A).

5.7.4. No es posible afirmar que una insulina sea más segura y eficaz que otra durante la internación^{16,17} (C).

5.7.5. No es recomendable el uso de insulinas premezclas durante la hospitalización por un mayor riesgo de hipoglucemias^{17bis} (C).

5.7.6. Se recomiendan correcciones prandiales con insulinas rápidas, regular o análoga, según glucemias y carbohidratos antes de cada comida. En el caso de pacientes sin ingesta oral se recomienda corregir cada 4 o 6 horas^{8,16,17,18} (B).

5.7.7. En pacientes que previamente se encuentran insulinizados, se sugiere continuar con insulinas basal y bolos (no suspender la insulinización) y ajustar las dosis según el perfil de glucemias de las primeras 24 horas^{8,16,17,18} (A).

5.7.8. La experiencia y posibilidades del equipo tratante con cada insulina siguen siendo el criterio de manejo más importante.

En el Anexo 2 se describe una propuesta de insulinización para el paciente diabético tipo 2, hiperglucémico, hospitalizado no crítico.

6. Recomendaciones para pacientes hiperglucémicos críticos y no críticos en circunstancias especiales

6.1. ¿Cuáles serían las recomendaciones para el manejo de la hiperglucemia durante la alimentación enteral o parenteral?

6.1.1. Se recomienda realizar control de glucemia capilar cada 4 a 6 hs en todos los pacientes que inician alimentación enteral o parenteral, tengan o no diagnóstico previo de diabetes. Ambas formas de alimentación son un factor de riesgo independiente de hiperglucemia^{8,19} (A).

6.1.2. Si los controles de glucemia capilar en las primeras 24 o 48 hs son >140 mg/dl en forma persistente, se recomienda iniciar con insulina basal más correcciones con insulina rápida. Una vez iniciada la insulinoterapia se recomienda mantener glucemias menores a 180mg/dl⁸ (E).

6.1.3. En los pacientes con alimentación enteral continua e hiperglucemia persistente, se recomienda utilizar insulinas basales, Glargina (una dosis), Detemir (1 o 2 dosis) o NPH (2 dosis), más correcciones con insulinas de acción rápida (regular o análogo), cada 6 o 4 hs respectivamente. En el caso de alimentación enteral en bolos, se sugiere colocar bolos de insulina rápida, proporcional a la carga de carbohidratos, antes de cada bolsa de alimentación enteral^{8,20} (B).

6.1.4. En pacientes con hiperglucemia durante la alimentación parenteral, agregar insulina rápida en la preparación de la bolsa de alimentación; en relación a los carbohidratos, es una alternativa recomendable. La administración simultánea de insulina y carbohidratos disminuye el riesgo de hiper e hipoglucemias (E)⁸.

6.1.5. Se recomienda que antes de suspender o disminuir la infusión de la alimentación enteral continua, suspender o disminuir las insulinas basales o rápidas para evitar hipoglucemias, (nunca suspenderlas en pacientes con diabetes tipo 1) (E).

6.2. ¿Qué recomendar a los pacientes que reciben glucocorticoides durante su hospitalización?

6.2.1. Se recomienda iniciar controles de glucemia capilar en todos los pacientes hospitalizados que inicien tratamiento con glucocorticoides, tengan o no el antecedente de ser diabéticos^{20,8} (C).

6.2.2. Si los controles de glucemia capilar son >140 mg/dl en forma persistente, se recomienda iniciar correcciones con insulina rápida. El requerimiento de insulina dependerá del esteroide usado, su dosis y vía de administración. En algunos pacientes puede requerirse insulina endovenosa continua, en otros bolos subcutáneos de insulina rápida antes de cada comida y en la mayoría de los casos se requiere insulina basal más bolos^{21,8} (E).

6.3. ¿Qué recomendaciones se sugieren para el manejo de la hiperglucemia durante el perioperatorio de pacientes con o sin diabetes conocida?

6.3.1. La hiperglucemia en el perioperatorio es causa de un significativo aumento de estadía, morbilidad y mortalidad hospitalaria. El manejo de la misma depende de factores que dependen del paciente, tales como el tipo de diabetes, el tratamiento recibido y el estado de sus complicaciones, como también de factores asociados al tipo de cirugía, horario, tipo de anestesia y duración de la misma^{23,8} (A).

6.3.2. En el perioperatorio de los pacientes diabéticos tipo 1, para la prevención y control de la hiperglucemia, se recomienda tanto la insulino terapia endovenosa continua (similar a pacientes críticos) como continuar con el esquema de insulina basal que previamente tenía el paciente, realizando los siguientes ajustes de dosis según su anterior control metabólico^{8,18} (A):

- Si el paciente estaba bien controlado metabólicamente reducir 10% al 20% la dosis de insulina Glargina o Detemir y entre 25% y 50% la de NPH.
- Si el control metabólico era inadecuado se sugiere mantener igual dosis de insulina basal durante el perioperatorio.

6.3.3. En el perioperatorio se recomienda realizar correcciones con insulina rápida (regular o análogos) a partir de glucemias >150 mg/dl^{8,24} (E).

6.3.4. En el perioperatorio de los pacientes diabéticos tipo 2, se recomienda:

- Suspender los medicamentos orales y los inyectables no insulina.
- Realizar mediciones de glucemia capilar y corregir las hiperglucemias con insulina rápida cuando la glucemia sea >150 mg/dl.

- Si recibían insulina basal, mantenerla pero en una dosis más baja (similar a diabéticos tipo 1). Si el ayuno es prolongado, si la cirugía a someterse es mayor y prolongada o la hiperglucemia es persistente es recomendable la insulino terapia endovenosa continua, como se especifica en Anexo 1^{8,24,25} (E).

6.4. ¿Cuáles son las recomendaciones para el manejo de pacientes con infusor de insulina subcutánea y continua?

6.4.1. En los pacientes diabéticos con infusor de insulina subcutánea y continua que son hospitalizados y se encuentran mental y físicamente en óptimas condiciones para calcular bolos y operar el infusor, se recomienda permitir el manejo del mismo durante la internación. No obstante, el personal de enfermería debe controlar y reportar los perfiles basales y de cada bolo con las glucemias capilares previas a los mismos^{8,9,29} (E).

7. ¿Cuáles son las recomendaciones para prevenir y tratar las hipoglucemias en pacientes hospitalizados?

7.1. Los pacientes hospitalizados que presentan hipoglucemias se asocian con mayor morbilidad, mortalidad y tiempo de internación²⁶ (A).

7.2. Se define como hipoglucemia cuando la glucemia es menor de 70 mg/dl. Hipoglucemia severa cuando es menor de 40 mg/dl^{5,8,27} (C).

7.3. El primer nivel de recomendación corresponde a identificar los pacientes con mayor riesgo de presentar hipoglucemia, que son aquellos con: dificultades en la alimentación, deterioro de conciencia, insuficiencia renal o hepática, súbita suspensión de glucocorticoides o de la alimentación enteral o parenteral y que están en tratamiento con fármacos hipoglucemiantes sin previo ajuste de sus dosis. Por otro lado, la variación de la enfermedad subyacente varía las hormonas contrainsulares y en consecuencia el requerimiento de insulina^{5,8,9,27} (A).

7.4. Recomendaciones terapéuticas prácticas, para un paciente hospitalizado con glucemia <70 mg/dl⁸ (E):

7.4.1. Si está despierto y con vía oral permeable, administrar 15 o 20 gramos de carbohidratos rápidos por boca (ej: 120 a 180 ml de jugo de naranja o manzana).

7.4.2. Si está despierto y no es posible utilizar la vía oral, administrar dextrosa endovenosa 10 gramos (20 ml de dextrosa al 50%) y continuar con dextrosa endovenosa al 5% a 100 ml/h.

7.4.3. Si está inconsciente y con vía endovenosa, administrar dextrosa endovenosa 12,5 gramos (25 ml de dextrosa al 50%) y continuar con dextrosa endovenosa al 5% a 100 ml/h.

7.5. Es recomendable realizar un protocolo hospitalario en el cual se normaticen las medidas preventivas y terapéuticas para evitar y tratar las hipoglucemias. Además crear una base de datos donde se reporten los episodios de hipoglucemias, con sus probables causas y los tratamientos recibidos^{8,9,26,27} (E).

8. ¿Cuáles son las recomendaciones del alta hospitalaria para los pacientes que presentaron hiperglucemia durante la hospitalización?

8.1. Las recomendaciones para el alta de los pacientes que presentaron hiperglucemia durante la hospitalización, dependen si el paciente se conocía como portador de diabetes mellitus, del tipo de diabetes, del tratamiento que recibía y del control metabólico que presentaba antes de su ingreso hospitalario.

8.1.1. En los pacientes que, previamente a su admisión,

estaban en tratamiento con Insulina, hipoglucemiantes orales o inyectables no-insulina, con un control metabólico adecuado (HbA1c 7,0% o menos), se recomienda al alta que continúen con el mismo tratamiento previo a su hospitalización. Siempre y cuando algunos fármacos orales no sean contraindicados por nuevas comorbilidades asociadas (ej: Tiazolidinedionas en insuficiencia cardíaca o Metformina en insuficiencia renal crónica)^{8,9,30} (E).

8.1.2. En los pacientes con HbA1c elevada, por encima de los objetivos propuestos para el paciente, se recomienda intensificar el tratamiento previo. Ya sea incrementando las dosis de hipoglucemiantes orales o intensificando insulino terapia, o bien iniciando terapias combinadas (hipoglucemiantes orales más insulina basal). En presencia de una HbA1c muy elevada (ej: >9%) con síntomas de hiperglucemia, se recomienda dar el alta con insulino terapia (insulina basal o basal más bolos de insulina rápida)^{8,9,30} (E).

8.1.3. Se recomienda al alta del paciente, proveerle a él y a su familiar:

- El resumen escrito de los diagnósticos y tratamientos recibidos durante la hospitalización.

- Un listado de los medicamentos, dosis y horarios, que deberá recibir posteriormente al alta.

- Educar sobre síntomas, causas y tratamiento de hiperglucemias e hipoglucemias.

- En el caso de indicarse al alta insulina, dar las indicaciones por escrito de las dosis, horarios, tiempos de acción, técnicas de inyección y esquemas de ajustes de sus dosis, si así lo requiere.

- Indicar los horarios y frecuencia de los controles de glucemia capilar, como también un esquema de anotación de los mismos.

- Dar por escrito las indicaciones y asegurar que las mismas fueron adecuadamente comprendidas.

- Garantizar la provisión de los fármacos, tiras reactivas, glucómetros e insumos para el completo tratamiento antes del alta del paciente.

- Establecer los medios posibles de comunicación del equipo (médico, enfermeras, educadores) con el paciente y fijar la fecha de un próximo control, recomendado en menos de un mes.

9. ¿Cuál es la recomendación final de la presente guía?

La presente guía propone una serie de recomendaciones que podrían adaptarse a cada establecimiento. Pero es esencial que cada institución hospitalaria elabore sus propios procedimientos estandarizados adaptándolos a su realidad institucional y que los mismos sean evaluados periódicamente³⁰ (E).

Anexo 1

1. Protocolo de insulinización para pacientes críticos.

Comité de expertos FASEN y Hospital Italiano de Buenos Aires

1.1. ¿A qué pacientes indicaría infusión continua de insulina endovenosa (ICIEV)?

A pacientes con hiperglucemia (diabéticos o hiperglucémicos de estrés) que se encuentren en estado crítico (ver 3.1)

1.2. ¿A qué pacientes NO indicaría ICIEV?

A aquellos pacientes hiperglucémicos con alimentación oral.

1.3. ¿Cuándo iniciar la bomba de infusión de insulina?

Cuando dos glucemias consecutivas sean >180 mg/dl.

1.4. ¿Cuál sería el objetivo glucémico a alcanzar?

Se recomienda mantener glucemias entre 140 y 180 mg/dl.

1.5. ¿Cómo preparar la bomba de infusión de insulina?

En 100 ml de solución fisiológica colocar 100 UI de Insulina Regular (1U = 1ml).

1.6. ¿A qué velocidad iniciar la bomba de infusión de insulina?

Comenzar con 1 o 2 UI/hora (1 ml/hora).

1.7. ¿Qué frecuencia de controles glucémicos capilares indicaría?

Cada 1 hora y si dos controles consecutivos se encuentren en el objetivo glucémico espaciar cada 2 hs.

1.8. ¿Cuánto es el aporte de hidratos de carbono que el paciente necesita mientras está en estado crítico y con bomba de insulina?

Asegurarse un aporte mínimo de 125 gramos de glucosa por día, en forma simultánea a la insulina (ej: Dextrosa al 25% a 21 ml/hora).

1.9. Tabla de titulación de la infusión de insulina endovenosa continua según glucemias actual y previa.

Glucemia actual	Glucemia previa	Realizar ajuste de goteo
> 300 mg/dl	No importa el valor	Aumentar 1,5 ml/h a la infusión previa
180 a 300 mg/dl	No importa el valor	Aumentar 1 ml/h a la infusión previa
140 a 180 mg/dl	<140 mg/dl 140 a 180 mg/dl >180 mg/dl	Aumentar 0,5ml/h a la infusión Mantener la infusión Disminuir 0,5 ml/h a la infusión previa
101 a 139 mg/dl	> 180 mg/dl < 180 mg/dl	Disminuir la infusión al 50% Disminuir la infusión 1 ml/h
70 a 100 mg/dl	No importa el valor	Suspender la infusión y realizar un control cada 30 min. Si Gl es >100 mg/dl cada 1 hora. Si dos controles consecutivos de Gl son >180 mg/dl, reiniciar goteo al 50% del previo.
<70 mg/dl	No importa el valor	Suspender la infusión. Administrar 3 glucosados hipertónicos (60 ml al 25%) y realizar un control cada 15 min. Si Gl es >100 mg/dl controlar cada 1 hora. Si dos controles consecutivos de Gl son >180 mg/dl, reiniciar goteo al 50% del previo.

Gl: Glucemia mg/dl

1.10. Consideraciones:

1.10.1. Si las glucemias son >400 mg/dl durante >2 horas se sugiere verificar vía y cambiar solución de infusión.

1.10.2. Se recomienda suspender la infusión de insulina endovenosa cuando:

- El paciente comience con alimentación oral.

- Está asegurada la absorción de insulina subcutánea.

- Luego de suspender el goteo de insulina (ej: por hipoglucemia), 2 controles consecutivos de glucemia se mantienen en valores < a 180 mg/dl.

1.10.3. En el caso de los pacientes con diabetes tipo 1, si luego de suspender la infusión insulina por una hipoglucemia, el control de glucemia es >100 mg/dl, se recomienda iniciar goteo al 50% del goteo previo.

1.10.4. Cuando se decide comenzar con insulina

subcutánea se recomienda suspender la infusión de insulina endovenosa 2 horas después de inyectada la dosis basal subcutánea.

1.10.5. El control de glucemia capilar debe realizarse con glucómetros adecuadamente calibrados, recomendándose que los mismos sean controlados 2 a 3 veces por semana.

2. Protocolo de infusión de insulina endovenosa en pacientes críticos

Emory University School of Medicine/Grady Hospital, Atlanta, USA, GE. Umpierrez

2.1. Considerar iniciar infusión de insulina endovenosa continua:

- Si dos glucemias consecutivas son ≥ 180 mg%.
- Iniciar infusión (1 U/hora = 1 ml/hora) = glucemia/100 (próximo a 0,5 U).

2.2. Objetivo de glucemias: 110 a 180 mg/dl.

2.3. Controlar glucemia capilar cada 1 hora, hasta alcanzar objetivos 2 veces consecutivas y luego chequear cada 2 hs.

2.4. Volver a controlar cada 1 hora si ocurre lo siguiente:

- Cambio de la velocidad de infusión debido a que la glucemia está debajo o encima del objetivo planteado.
- Significativa modificación del estado clínico del paciente.
- Cambios en el soporte nutricional (alimentación parenteral o enteral).
- Inicio o cese de: drogas vasoactivas, corticoides o diálisis.

3. Iniciar o cambiar a fluidos endovenosos con Dextrosa

4. Titular la infusión de insulina según la siguiente tabla:

Gl (mg/dl)	Si Gl disminuyó ≤ 30 ml o es > que la Gl anterior	Gl (mg/dl)	Si Gl disminuyó >30 que la Gl anterior
≥ 241 211–240 181–210 110–180	Aumentar 3 U/hora Aumentar 2 U/hora Aumentar 1 U/hora NO CAMBIAR	≥ 241 211–240 181–210 110–180	NO CAMBIAR Repetir GL en 1 hora
100–109 71–99	Disminuir 1 U/hora Detener infusión y controlar Gl cada hora. Reiniciar infusión al 50% del goteo previo si Gl >180	71–109	Detener infusión y controlar Gl cada hora. Reiniciar infusión al 50% del goteo previo si Gl >180
Protocolo de hipoglucemia			
51–70	Detener infusión y dar ½ ampolla de Dextrosa 50% IV y avisar al médico. Controlar Gl cada 15' hasta que Gl >70 mg/dl, luego cada 30' hasta que Gl >100 mg/dl, luego cada 1 hora.	Reiniciar infusión al 50% del goteo previo si Gl >180 mg/dl	
≤ 50	Detener infusión y dar 1 ampolla de Dextrosa 50% IV y avisar al médico. Controlar Gl cada 15' hasta que Gl >70 mg/dl, luego cada 30' hasta que Gl >100 mg/dl, luego cada 1 hora.	Reiniciar infusión al 50% del goteo previo si Gl >180 mg/dl	

Gl: glucemia

Anexo 2

Protocolo de insulinización para el paciente diabético tipo 2, hiperglucémico, hospitalizado y en estado no crítico

a. En diabéticos tipo 2 hospitalizados, ¿cuándo comenzar con insulinización y con qué dosis?

- Cuando las glucemias se encuentren entre 140 a 200 mg/dl comenzar con Insulina 0,4 U/kg/día.
- Cuando las glucemias se encuentren entre 201 a 400 mg/dl iniciar con Insulina 0,5 U/kg/día.

b. ¿Cómo distribuir la dosis calculada anteriormente?

- 50% como dosis de insulina basal, con Glargina (1 dosis), Detemir (1 o 2 dosis) o NPH (2 dosis) a iguales horarios día a día.
- 50% como dosis preprandiales con Insulinas rápidas análogas o regular. Dar la dosis calculada, dividida en el número de comidas (3 o 4) en dosis iguales.

c. ¿Cómo ajustamos la dosis de insulina rápida según glucemia capilar?

Escala de corrección

Glucemia mg/dl	Insulino-sensible	Habitual	Insulino-resistente
>141-180	2	4	6
181-220	3	5	8
221-260	4	6	10
260-300	5	7	12
301-350	6	8	14
351-400	7	9	16
>400	8	10	18

- En los pacientes con alimentación oral, sumar a la dosis de insulina rápida calculada, la dosis de la columna "habitual".

- En los pacientes sin alimentación oral, dar insulina regular cada 6 hs o análogas cada 4 hs, según dosis de la columna "insulino-sensibles".

- Si las glucemias son persistentemente >140 mg/dl, pasar de escala "insulino-sensibles" a "habitual" o a "insulino-resistentes".

- Si el paciente usa glucocorticoides iniciar con la escala "insulino-resistentes".

- Si las glucemias son <70 mg/dl, disminuir la dosis de insulina rápida pasando de la columna "insulino-resistentes" a la "habitual" o de ésta a la escala para "insulino-sensibles".

d- ¿Qué cambios en la dosis de insulina se recomiendan en pacientes mayores de 70 años o con insuficiencia renal (filtrado glomerular <60 ml/min)?

- La dosis total de insulina recomendada es de 0,2 a 0,3 U/kg de peso corporal/día.

- La dosis de insulina rápida prandial sugerida es la columna de "insulino-sensibles".

Conflicto de intereses

*****FALTA****

BIBLIOGRAFÍA

1. Jiang HJ, Stryer D, Friedman B. Multiple hospitalizations for patients with diabetes. *Diabetes Care* 2003; 26:1421-1426.
2. Capes SE, Hunt D, Malmberg K. Stress hyperglycaemia and increased risk of death after myocardial infarction in patients with and without diabetes: a systematic overview. *Lancet* 2000; 355:773-778.
3. Umpierrez GE, Isaacs SD, Bazargan N, et al. Hyperglucemia: and independent marker of in-hospital mortality in patients whit undiagnosed diabetes. *J Clin Endocrinol and Metab* 2002; 87:978-982.
4. Clement S, Braithwaite SS, Hirsch IB et al. Management of diabetes and hyperglycemia in hospitals. *Diabetes Care* 2004; 27:553-591.
5. Moghissi ES, Korytkowski MT Di Nardo M, EinHorn D, Hellman R, Hirsch IB, Inzucchi SE, Ismail Beigi F, Kirkman MS, Umpierrez GE. American Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association consensus statement on inpatient glycemic control. *Diabetes Care* 2009; 32:1119-1131.
6. Finfer S, Chittock DR, Su SY, et al. NICE-SUGAR Study Investigators. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *N Engl J Med* 2009;360:1283-1297.
7. Griesdale DE, De Souza RJ, Van Dam RM, et al. Intensive insulin therapy and mortality among critically ill patients: a meta-analysis including NICE SUGAR study data. *CMAJ* 2009; 180:821-827.
8. Umpierrez GE, Hellman R, Korytkowski MT, et al. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in Non-Critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2012; 97:16-38.
9. American Diabetes Association. Diabetes care in the hospital, nursing home, and skilled nursing facility. Sec 13, in *Standards of Medical Care in Diabetes*. *Diabetes Care* 2015; 38(S1):S80-S85.
10. Greci LS, Kailasam M, Malkani S, et al. Utility of Hba(1c) levels for diabetes case finding in hospitalized patients with hyperglycemia. *Diabetes Care* 2003; 26:1064-1068.
11. Umpierrez G, et al. Randomized Control Trial of intensive versus conservative glucose control in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery:GLUCO-CABG Trial. *Diabetes Care* 2015, sep;38 (9):1665-1672.
- 11bis. Hsu C-W, Sun S-F, Lin S-L, et al. Moderate glucose control results in less negative nitrogen balances in medical intensive care unit patients: a randomized controlled Study. *Crit Care* 2012; 16:R56.
12. Scott MG, Bruns DE, Boyd JC, Sacks DB. Tight glucose control in the intensive care unit: are glucose meters up to the task? *Clin Chem* 2009; 55:18-20.
- 12bis. Seley JJ, D'hondt N, Longo R. AADE position statement: inpatient glycemic control. *TGE* 2009; 35 (S3):S64-S68.
13. Dungan K, Chapman J, Braithwaite SS, et al. Glucose Measurement: confounding issues it setting targets for inpatient management. *Diabetes Care* 2007; 30:403-409.
14. Murad MH, Coburn J, Coto Yglesias F, et al. Glycemic control in non-critically ill hospitalized patients: review and meta-analysis. *J Clinical Endocrinol Metab* 2012; 97:49-58.
15. Umpierrez GE, Gianchandani R, Smiley D. Safety and efficacy of sitagliptin therapy for the inpatient management of general medicine and surgery patients with type 2 diabetes a pilot, randomized, controlled study. *Diabetes Care* 2013; 36:3430-3435.
- 15bis. Umpierrez GE, et al. RCT on the efficacy of Sitagliptin therapy for the inpatient management of general medicine and surgery patients with type 2 diabetes, Sita-Hospital Trial. 76th-ADA Scientific Sessions, 2016.
16. Umpierrez GE, Hor T, Smiley D, et al. Comparison of inpatient insulin regimens with detemir plus aspart versus NPH plus regular in medical patients with type 2 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab* 2009; 94:564-569.
17. Umpierrez GE, Smiley D, Zisman A, et al. Randomized study of basal-bolus insulin therapy en the inpatient management of patients with type 2 diabetes (Rabbit 2 Trial). *Diabetes Care* 2007; 30:2181-2186.
- 17bis. Bellido V, Suarez L, Umpierrez GE, et al. Comparison of Basal-Bolus and Premixed Insulin Regimens in Hospitalized Patients whit Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 2015; 38:2211-2216.
18. Umpierrez GE, Smiley D, Jacobs S, et al. Randomized study of basal bolus insulin therapy in the inpatient management of patients with type 2 diabetes undergoing general surgery (Rabbit Surgery). *Diabetes Care* 2011; 34:256-261.
19. Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr* 2003; 22:235-239.
20. Korytkowski MT, Salata RJ. Koerbel GL. Insulin therapy and glycemic control in hospitalized patients with diabetes, during enteral nutrition therapy. *Diabetes Care* 2009; 32(4):594.
21. Domihi AC, Raval D, Korytkowski MT. Prevalence and predictors of corticosteroid-related hyperglycemia in hospitalized patients. *Endocr Pract* 2006; 12:358-362.
22. Clore JN, Thurby-Guy L. Glucocorticoid-induced hyperglycemia. *Endocr Pract* 2009; 15:469-474.
23. Dagogo-Jack S, Alberti KG. Management of diabetes mellitus in surgical patients. *Diabetes Spectrum* 2002; 15:44-48.
24. Frisch A, Chandra P, Smiley, Umpierrez GE. Prevalence and clinical outcome of hyperglycemia in the perioperative period in noncardiac surgery. *Diabetes Care* 2010; 33:1783-1788.
25. Di Nardo M, Domihi AC, Forte P, Korytkowski MT. Standardized glycemic management improves peri-operative glycemic outcomes in same day surgery patients with diabetes. *Endocr Pract* 2011; 17:404-411.
26. Desouza CV, Bolli GB, Fonseca V. Hypoglycemia, diabetes and cardiovascular events. *Diabetes Care* 2010; 33:1389-1394.
27. American Diabetes Association Workgroup on Hypoglycemia. Defining and Reporting Hypoglycemia in Diabetes. A report from the American Diabetes Association Workgroypp on hypoglycemia. *Diabetes Care* 2005; 28:1245-1249.
28. Cryer PE, Axelrod L, Grossman AB. Evaluation and management of adult hypoglycemic disorders an Endocrino Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2009; 94:709-728.
29. Funnell MM, Brown TL, Childs BP. National standards for diabetes self-management education. *Diabetes Care* 2011; 34 (supp 1):S89-S96.
30. Cook CB, et al. Inpatient to outpatient transfer of diabetes care: planning for an effective hospital discharge. *Endocr Pract* 2009;15:263-269.
31. Joint Commission. Advanced certification in inpatient diabetes. 2011. http://www.jointcommission.org/certification/inpatient_diabetes.aspx.