

MANEJO PERIOPERATORIO DE LA DIABETES

PROTOCOLO HOSPITAL REGIONAL UNIVERSITARIO DE MÁLAGA

UGC Anestesiología y Reanimación

UGC Endocrinología y Nutrición

Realizado por:

Dra. Verónica Cañada Sutil

Dra. Cristina Maldonado Araque

Revisado por:

Dra. Encarnación Cuellar Obispo

Dra. Marisol Ruiz de Adana Navas

Dra. Stella González Romero

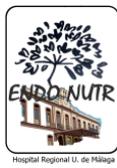
Dra. M^a José Tapia Guerrero

Dr. Gabriel Oliveira Fuster

Fecha de actualización: Marzo 2021

Fecha de revisión: Marzo 2024

(Responsables Verónica Cañada Sutil, Cristina Maldonado Araque)



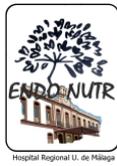
ÍNDICE

RESUMEN DE CAMBIOS.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4-5
EVAUACIÓN PREOPERATORIA.....	5-6
1. RECOMENDACIONES PERIOPERATORIAS EN DM TIPO 2.....	7-13
1-A Cirugía mayor ambulatoria, cirugía de corta duración: no hiperglucemiante, en pacientes estables hemodinámicamente y/o con buen control metabólico.....	7-9
• DIABETES TIPO 2 EN TRATAMIENTO DIETÉTICO.....	7
• DIABETES TIPO 2 EN TRATAMIENTO CON TERAPIAS NO INSULÍNICAS (ANTIDIABÉTICOS ORALES E INYECTABLES NO INSULÍNICOS).....	8
• DIABETES TIPO 2 EN TRATAMIENTO CON INSULINA +/- TERAPIAS NO INSULÍNICAS.....	8-9
1-B Cirugía mayor prolongada, hiperglucemiante, pacientes inestables hemodinámicamente y/o con mal control glucémico.....	9-13
2. RECOMENDACIONES PERIOPERATORIAS EN DM TIPO 1.....	14-19
2-A Cirugía mayor ambulatoria, cirugía de corta duración: no hiperglucemiante, en pacientes estables hemodinámicamente y/o con buen control metabólico.....	14-16
• DIABETES TIPO 1 EN TRATAMIENTO CON MULTIDOSIS DE INSULINA.....	14-15
• DIABETES TIPO 1 EN TRATAMIENTO CON INFUSORA SUBCUTÁNEA DE INSULINA.....	15-16
2-B Cirugía mayor prolongada, hiperglucemiante, pacientes inestables hemodinámicamente y/o con mal control glucémico.....	16-19
PROTOCOLO DE HIPOGLUCEMIAS.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21-23
ANEXOS.....	24-25



RESUMEN DE CAMBIOS

1. Se modifica el objetivo de control perioperatorio a 140-180mg/dl (en el protocolo previo 100-180mg/dl)
2. Se cambia la frecuencia de medición de glucemias capilares en pacientes estables con cirugía mayor ambulatoria y cirugía de corta duración y postoperatorios: cada 4 horas cambia a cada 3-4 horas.
3. Se añade nuevo biosimilar de Glargina: Semglee®.
4. Se modifica pauta de suspensión de antidiabéticos orales:
 - iSGLT2 48 horas antes
 - metformina: 24 horas antes
5. En pacientes con diabetes tipo 2 se cambia pauta de insulina habitual la mañana de la intervención: Administrar el 80% de la dosis habitual de Insulina basal ("lenta"), cuando le corresponda.
6. Se flexibiliza la administración de potasio intravenoso a criterio de anestesia.
7. Recomendamos usar "pauta 0" en pacientes hospitalizados que aún no hayan comenzado tolerancia oral más consistente que infusiones o caldos, en lugar de las pautas A-B-C.
8. Se añade recomendación de reducción de dosis de insulina si la pauta de suero, mientras se consigue tolerancia, es menos de 2500 ml de G5% al día: calcular el % de reducción de insulina basal correspondiente a la reducción de glucosa aportada.
9. Se añaden dos cambios del "Protocolo hospitalario de diabetes en paciente no crítico" al ingreso en planta:
 - a. Posibilidad de uso de pauta Lina-Hospital en el ingreso en pacientes con Diabetes tipo 2 con tratamiento domiciliario con antidiabéticos y/o <30UI de insulina sin contraindicaciones para la linagliptina.
 - b. Reducción del 30% del total de la dosis en pacientes con solo insulina en domicilio.



INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es un trastorno metabólico que se caracteriza por hiperglucemia crónica a la cual están asociadas complicaciones micro y macrovasculares. Es la patología endocrinológica más frecuente de mundo.

En España la prevalencia de DM es de 13,8%, de los cuales 50% no han sido diagnosticados, por lo que es muy importante una adecuada evaluación de los pacientes que van a ser sometidos a cirugía.

Se estima que la prevalencia de DM es de 20-40% en pacientes quirúrgicos y que el 50% de las personas con diabetes se verán sometidos a una intervención quirúrgica al menos una vez a lo largo de su vida. De ellos el 17,2% tendrán alguna complicación, siendo las más frecuentes las cardiovasculares e infecciosas.

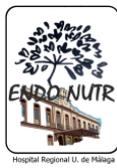
Los procedimientos quirúrgicos producen un aumento de la respuesta al estrés en el paciente, desencadenando liberación de hormonas que favorecen un aumento de la glucemia, como el glucagón, las catecolaminas y el cortisol. Además, el paciente desarrolla una mayor resistencia a la insulina, lo que provoca hiperglucemia intra y/o postoperatoria.

Así, la hiperglucemia que presentan los pacientes se ha relacionado con un incremento en la estancia hospitalaria, complicaciones intra y posquirúrgicas, mayor uso de recursos y mayor morbilidad.

Por otro lado, la hipoglucemia es un factor de riesgo independiente de morbilidad en pacientes hospitalizados. Se asocia a un QT prolongado, alteraciones electrocardiográficas de isquemia, angina, arritmias y muerte súbita. Puede ser irreconocible durante la anestesia, por lo que la estrecha monitorización glucémica es muy importante en el perioperatorio.

Se ha demostrado que el adecuado control glucémico preoperatorio contribuye a disminuir el riesgo de desarrollar dichas complicaciones. Es por eso que se hace fundamental la evaluación preoperatoria para poder conocer el control de glucemia que presenta el paciente antes de la intervención a fin de optimizar su condición perioperatoria.

Durante la intervención los objetivos primordiales son evitar la hipo o hiperglucemia, evitar la cetoacidosis y el estado hiperosmolar, así como mantener un adecuado balance hidroelectrolítico.



El objetivo de control glucémico perioperatorio, según glucemias capilares debe estar entre 140-180mg/dl.

Antes de la cirugía es imprescindible una adecuada evaluación del paciente para descartar la presencia de DM en pacientes con riesgo aumentado o si ya tiene el diagnóstico, de realizar los ajustes requeridos en caso de mal control, ya sea por hiperglucemia o hipoglucemia.

El control metabólico será diferente según el tipo de cirugía, distinguiendo los siguientes conceptos:

- Cirugía hiperglucemiante: extracorpórea, trasplantes y uso de corticoides.
- Cirugía prolongada: pérdida de más de dos comidas.

Se debe realizar una adecuada evaluación y manejo preoperatorio, intraoperatorio y posoperatorio.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Nuestro objetivo en la evaluación es determinar si el paciente tiene o no diagnóstico de diabetes y el tipo de la misma, valorar su control metabólico y la presencia o no de complicaciones (retinopatía, neuropatía, nefropatía, enfermedad cardiovascular) y el tratamiento que está recibiendo. Asimismo, es importante conocer sus controles glucémicos habituales y saber si tiene tendencia a la hipoglucemia.

En el paciente con diagnóstico conocido de DM, solicitar HbA1c, si tienen una HbA1C menor de 8,5% se puede continuar con el tratamiento farmacológico y la intervención. En el caso de que la HbA1C sea mayor de 8,5% se recomienda, si es posible, diferir una cirugía electiva y remitir a Endocrinología/Atención primaria para optimizar el control metabólico. En caso de que no sea diferible, se puede remitir al Hospital de Día de Diabetes.



Ejemplo de lista de evaluación prequirúrgica:

Diabetes			
Conocida	Tipo 1	Tipo 2	Otras (MODY, pancreatitis...)
No conocida+ sospecha	Sí		No

Tratamiento					
	Terapias no insulínicas orales/ inyectables (tipo dosis)				
	Insulina (tipo, dosis)				
			Infusora subcutánea insulina	Sí	No
			Monitor continuo de glucosa	Sí	No

Control metabólico					
	Glucemia basal				
	HbA1C				
	Glucemias habituales				
	Tendencia a hipoglucemia		Sí	No	Nº hipos/semana
			Hipo. graves último año		Nº

Cirugía			
	Intervención		
	Mayor		Menor
	Ambulatoria		Hospitalización
	Anestesia		

Órdenes médicas			
	Día antes		
	Día de la intervención		
	Evaluación Endocrinología/Atención primaria previa	Sí HbA1C:	No

1. RECOMENDACIONES PERIOPERATORIAS EN DM TIPO 2

1-A Cirugía mayor ambulatoria, cirugía de corta duración, no hiperglucemiante, en pacientes estables hemodinámicamente y/o con buen control metabólico.

- DIABETES TIPO 2 EN TRATAMIENTO DIETÉTICO

- No requieren terapia especial
- Glucemia antes de la cirugía y posteriormente **cada 3-4 horas**
- Aquellos con glucemias capilares fuera de objetivo, se tratan con pauta de insulina subcutánea con Análogos de rápida (tabla 1) según la **pauta correctora quirúrgica hospitalaria** (tabla 2).

Tabla 1

<u>Insulina Rápida:</u>
<input type="checkbox"/> Actrapid®
<u>Análogos de rápida:</u>
<input type="checkbox"/> Humalog®
<input type="checkbox"/> Apidra®
<input type="checkbox"/> Novorapid®
<input type="checkbox"/> Fiasp®
<u>Insulinas Lentas:</u>
<input type="checkbox"/> Glargina (Lantus®, Abasaglar®, Semglee®, Toujeo®)
<input type="checkbox"/> Detemir (Levemir®)
<input type="checkbox"/> Degludec (Tresiba®)
<u>Insulinas premezcladas análogos de rápida con NPH:</u>
<input type="checkbox"/> Humalog Mix 25®
<input type="checkbox"/> Humalog Mix 50®
<input type="checkbox"/> Novomix 30®
<input type="checkbox"/> Novomix 50®
<input type="checkbox"/> Novomix 70®
<u>Insulinas premezcladas rápida con NPH:</u>
<input type="checkbox"/> Humulina 30/70®
<input type="checkbox"/> Mixtard 30®
<u>Insulinas intermedias (NPH):</u>
<input type="checkbox"/> Insulatard®
<input type="checkbox"/> Humulina NPH®

Tabla 2

Pauta correctora quirúrgica	
Glucemia (mg/dl)	Análogos de rápida sc (UI)
<180	0
180 – 200	3
200 – 250	4
250 – 300	8
300 – 350	10
> 350	12



- DIABETES TIPO 2 EN TRATAMIENTO CON TERAPIAS NO INSULÍNICAS (ANTIDIABÉTICOS ORALES E INYECTABLES NO INSULÍNICOS).

Ayuno nocturno

Suspender terapias no insulínicas:

- iSGLT2 (Dapagliflozina, Canagliflozina, Empagliflozina): 48 horas antes
- Sulfonilureas (Glibenclamida, Glipizida, Gliclazida. Glimepirida) y metformina: 24 horas antes
- Glinidas (Repaglinida, Meglitinida), Acarbosa o Miglitol, Glitazonas (Pioglitazona), Inhibidores de DPP4 (Sitagliptina, Vildagliptina, Linagliptina), Análogos de GLP1 diarios (Liraglutide, Lixisenatide): 8 h antes

La mañana de la intervención:

- No tomar antidiabéticos orales
- Realizar glucemia capilar.
- Si precisa corrección, se hará con **Análogos de Rápida** sc según **pauta correctora quirúrgica hospitalaria** (tabla 2).
- Iniciar: Suero Glucosado (SG) 5% a 100 ml/h.

Intra y postoperatorio:

- Glucemia capilar cada 3-4 horas (*Si glucemia < 100 mg/dl, realizar a la hora*).
- Mantener pauta correctora sc cada 3-4 horas, hasta el alta.
- Suspender sueroterapia cuando el paciente tolere.
- Si alta domiciliaria, reiniciar ADO según tratamiento habitual.

- DIABETES TIPO 2 EN TRATAMIENTO CON INSULINA +/- TERAPIAS NO INSULÍNICAS

En todo paciente que precise ingreso hospitalario > 48 horas, se aconseja iniciar protocolo de insulinización hospitalaria subcutánea (ver ANEXO).

En caso de que además el paciente siga tratamiento con antidiabéticos orales, se suspenderán siguiendo las directrices del apartado anterior.

La mañana de la intervención:

- Administrar insulina lenta con reducción del 20% de la dosis habitual en el horario que corresponda.
- No administrar insulina rápida habitual
- En aquellos pacientes que mantienen Insulinas premezcladas (NPH+análogos de rápida), administrar la mitad de la dosis habitual la mañana de la intervención.



- Realizar glucemia capilar cada 3-4 horas.
- Si precisa corrección, pauta correctora **Análogos de Rápida** sc, según **pauta correctora quirúrgica hospitalaria** (tabla 2).
- Iniciar: Suero Glucosado 5% a 100 ml/h.

Intra y postoperatorio:

- Glucemia capilar cada 3-4 horas (*Si glucemia < 100 mg/dl, realizar a la hora*)
- Mantener pauta correctora sc cada 3-4 horas, hasta el alta.
- Suspender sueroterapia cuando el paciente tolere.
- Administrar insulina lenta con la reducción del 20% dosis habitual en el horario que corresponda

En caso de que el paciente no mantenga estabilidad hemodinámica, se suspenderá pauta subcutánea y se iniciará la pauta con insulina rápida intravenosa (Actrapid®).

1-B Cirugía mayor prolongada, hiperglucemiante, pacientes inestables hemodinámicamente y/o con mal control glucémico.

En pacientes con mal control, se recomienda ingreso el día previo.

Al ingreso iniciar Protocolo de Insulinización hospitalario de paciente no crítico en pauta subcutánea (ver ANEXO).

Programar al paciente a 1ª hora

La mañana de la intervención:

- No poner bolos prandiales de análogos de rápida desde el comienzo del ayuno.
- Realizar glucemia capilar, cada 3-4 horas.
- Si precisa corrección, pauta correctora **Análogos de Rápida** sc, según **pauta correctora quirúrgica hospitalaria** (tabla 2).
- Iniciar: Suero Glucosado 5% a 100 ml/h.

Intraoperatorio:

- Iniciar pauta de Insulina Rápida (Actrapid®) IV, con **controles horarios:**

Mantener sueroterapia en dos líneas en Y:

Línea 1: Suero Glucosado al 5% a 100 ml/h

Línea 2: 100 cc de SF más 100 UI insulina rápida (Actrapid®)

Valorar suplementos de ClK teniendo en cuenta diuresis y valores de potasio:

K > 5,5 mEq/l: no aportar suplementos

K 4-5,5 mEq/l: valorar necesidad de añadir potasio

K < 4 mEq/l: valorar añadir 10 mEq/l por cada 500 ml SG5%

- **INICIO DE PERFUSIÓN IV:**

1º Bolo IV: Glucemia/100 → UI a administrar en bolo.

2º Seguimiento de perfusión continua, según pauta (*tablas 3 y 4*).

Postoperatorio:

- Mantendremos perfusión de insulina y controles glucémicos mientras el paciente permanezca inestable.
- Cuando el paciente esté estable, se iniciará pauta subcutánea.
- Condiciones necesarias para iniciar pauta sc:
 - Glucemias < 200 mg/dl
 - Estabilidad hemodinámica que no comprometa la absorción sc
 - Corregidas acidosis y alteraciones electrolíticas
 - Paciente bien hidratado
 - Posibilidad de tolerancia oral

Tabla 3. Pauta de perfusión intravenosa de insulina (UI/h):

Protocolo de insulina iv. Insulina rápida (Actrapid®)				
Glucemia mg/dl	Insulina			
	PAUTA 1	PAUTA 2	PAUTA 3	PAUTA 4
<70	*PROTOCOLO DE HIPOGLUCEMIA			
70-139	0	0	0	0
140-179	1	1	2	2
180-209	1	2	3	4
210-239	2	4	6	8
240-269	3	5	7	10
270-299	3	6	8	14
300-329	4	7	10	18
330-359	4	8	12	20
>360	6	10	14	24

Tabla 4

Manejo de pauta intravenosa:
Se precisan controles horarios
En caso de glucemia < 100 mg/dl haremos controles cada 30 minutos
Iniciaremos en pauta 1 (salvo CCV, Trasplantes, altas dosis de corticoides o malos controles que iniciamos en pauta 2).
→ Pasamos a pauta superior en caso de disminuir glucemia menos de 60 mg/dl en 1 hora o si no se consigue objetivo 100-180 mg/dl en 2 horas.
← Pasamos a pauta inferior si glucemias < 140 mg/dl, por más de 2 horas.

Transición de insulina iv a sc. Cálculo de dosis

Para el ingreso en planta pasaríamos a régimen basal-bolo según protocolo hospitalario del paciente no crítico.

Los bolos se reparten en 3 tomas en pauta similar a la previa en domicilio. **Recomendamos posponer el inicio de los bolos hasta que el paciente tolere alimentos más consistentes que manzanilla o caldos, manteniendo mientras la “Pauta 0”.**

Una vez se inicien alimentos consistentes, iniciar bolos y dejar pauta correctora (“protocolo hospitalario paciente no crítico”): A, B, C (ver anexo).

Si la pauta de suero, mientras se consigue tolerancia, es menos de 2500 ml de G5% al día; calcular el % de reducción de insulina basal correspondiente la reducción de glucosa aportada.

Control glucémico en la transición:

- Glucemia horaria, hasta que permanezca en rango durante 4 horas. posteriormente, cada 2 horas, y si sigue en rango se hará cada 4 horas.
- En pacientes críticos mantener controles horarios.

→ **Debe mantenerse la infusión de insulina IV al menos 2 h después de haber administrado la insulina basal.**

Elección de pauta y cálculo de dosis para ingreso hospitalario:

- En pacientes solo con insulina en domicilio:
 - Reducir un 30% el total de la insulina domiciliaria y repartir:
 - Un 50 % para insulina BASAL (lenta).
 - El otro 50% irá para insulina preprandial (bolo) en forma de análogos de insulina rápida, repartida en 3 tomas (desayuno 30%, comida 40% y cena 30%).
- En pacientes en tratamiento con antidiabéticos sin insulina:
 - Se puede usar la pauta Lina-Hospital en aquellos pacientes sin contraindicaciones para el uso de linagliptina (obstrucción intestinal, embarazo, historia previa de pancreatitis o enfermedad biliar).
 - Si glucemia al ingreso <180mg/dl: linagliptina 5mg un comprimido a las 9:00h+ Pauta “0” como corrección.
 - Si glucemia al ingreso 180-250mg/dl: linagliptina 5mg a las 9:00h+ Glargina a 0,2Ulxkg+Pauta “0” como corrección.

- Si se opta por implantar pauta bolo-basal: calcular según peso y glucemia previa a la intervención:
 - <150mg/dl: 0,3UI/kg
 - 151-200mg/dl: 0,4UI/kg
 - >200mg/dl: 0,5UI/kg

Repartir dosis

 - Un 50 % para insulina BASAL (lenta).
 - El otro 50% irá para insulina preprandial (bolo) en forma de insulina rápida, repartida en 3 tomas (desayuno 30%, comida 40% y cena 30%).
 - Dejaremos pauta correctora (*“protocolo hospitalario paciente no crítico”*): “0”, A, B, C según proceda (ver ANEXO)

- En pacientes con insulina y antidiabéticos orales:
 - Dosis total de insulina en domicilio + 20% de la calculada repartida en
 - Un 50 % para insulina BASAL (lenta).
 - El otro 50% irá para insulina preprandial (bolo) en forma de insulina rápida, repartida en 3 tomas (desayuno 30%, comida 40% y cena 30%).

 - Dejaremos pauta correctora (*“protocolo hospitalario paciente no crítico”*): “0”, A, B, C según proceda (ver ANEXO)

GLUCEMIA	PAUTA 0	PAUTA A	PAUTA B	PAUTA C
<70mg/dl	Corregir hipoglucemia, iniciar ingesta, poner 50% del bolo			
<100mg/dl	Nada	Bolo -2	Bolo -2	Bolo -2
100-179	Nada	Bolo igual	Bolo igual	Bolo igual
180-199	2	Bolo +1	Bolo +1	Bolo +2
200-249	3	Bolo +2	Bolo +3	Bolo +4
250-299	5	Bolo +3	Bolo +5	Bolo +7
300-349	7	Bolo +4	Bolo +7	Bolo +10
>349	8	Bolo +5	Bolo +8	Bolo +12
Glu >300	Repetir corrección si precisa en merienda o a las 23h			



2. RECOMENDACIONES PERIOPERATORIAS EN DM TIPO 1

2-A Cirugía mayor ambulatoria, cirugía de corta duración, no hiperglucemiante, en pacientes estables hemodinámicamente y/o con buen control metabólico.

- DIABETES TIPO 1 EN TRATAMIENTO CON MULTIDOSIS DE INSULINA

Día antes de la intervención:

- Con dosis diurnas de insulina lenta no precisa cambios.
- Con dosis vespertinas/nocturnas (a partir de las 18h) de insulina lenta: reducir un 20% la dosis total de insulina lenta.

La mañana de la intervención:

- Administrar insulina lenta en horario habitual con reducción de un 20% de la dosis total de la misma.
En aquellos pacientes que mantienen Insulinas premezcladas (NPH+análogos de rápida), administrar la mitad de la dosis habitual la mañana de la intervención.
- No poner bolos prandiales de análogos de rápida desde el comienzo del ayuno.
- Realizar glucemia capilar, cada 3-4 horas.
- Si precisa corrección, pauta correctora **Análogos de Rápida sc, según pauta correctora quirúrgica hospitalaria (tabla 2).**
*Los pacientes con alta sensibilidad a la insulina o “diabetes inestable”, llevarán propuesta individualizada de pauta correctora.
- Iniciar: Suero Glucosado 5% a 100 ml/h.

Intra y posoperatorio:

- Glucemia capilar cada 3-4 horas (*Si glucemia < 100 mg/dl, realizar a la hora*)
- Si la **glucemia capilar es > 250 mg/dl** en 2 ocasiones sucesivas (3-4h entre ellas) o tiene síntomas sugerentes (taquipnea, dolor abdominal náuseas, fétor cetónico...), debe considerarse la realización de cetonemia, y si es >1mmol/l iniciar pauta intravenosa. En su defecto realizar gasometría venosa.
- Mantener pauta correctora sc cada 3-4 horas, hasta el alta.
- Suspende sueroterapia cuando el paciente tolere.
- Administrar dosis calculada de Insulina basal con reducción del 20%, en el horario habitual del paciente.
- Posponer bolos de rápida, manteniendo con Pauta 0 hasta que tolere alimentos más consistentes que manzanilla o caldo.

GLUCEMIA	PAUTA 0	PAUTA A	PAUTA B	PAUTA C
<70mg/dl	Corregir hipoglucemia, iniciar ingesta, poner 50% del bolo			
<100mg/dl	Nada	Bolo -2	Bolo -2	Bolo -2
100-179	Nada	Bolo igual	Bolo igual	Bolo igual
180-199	2	Bolo +1	Bolo +1	Bolo +2
200-249	3	Bolo +2	Bolo +3	Bolo +4
250-299	5	Bolo +3	Bolo +5	Bolo +7
300-349	7	Bolo +4	Bolo +7	Bolo +10
>349	8	Bolo +5	Bolo +8	Bolo +12
Glu >300	Repetir corrección si precisa en merienda o a las 23h			

- DIABETES TIPO 1 EN TRATAMIENTO CON INFUSORA SUBCUTÁNEA DE INSULINA

El paciente debe consultar con su endocrino o su enfermero de diabetes/ISCI sobre estas opciones, preferentemente cuando sepa que va a ser intervenido, y **llevar una propuesta a la consulta de anestesia**, respecto a las dosis y la ubicación de la cánula.

El día de la intervención:

- El paciente activará UN PERFIL BASAL TEMPORAL o UN PERFIL BASAL ALTERNATIVO, desde la hora en que se indique que inicie el ayuno, hasta la hora en que se prevea que pueda empezar a comer.
Estos perfiles pueden ser del **50-80% de la dosis habitual**, según el control del paciente y el riesgo de hipoglucemia (reducción del 50% fundamentalmente en parto, reducción del 20% en el resto).
- Los pacientes se administrarán bolos correctores cada 3-4 horas hasta su entrada en el quirófano.
- Iniciar: Suero Glucosado 5% a 100 ml/h.

Intra y posoperatorio:

- Glucemia capilar horaria.
- Si la **glucemia capilar es > 250 mg/dl** en 2 ocasiones sucesivas (3-4h entre ellas) o tiene síntomas sugerentes (taquipnea, dolor abdominal náuseas, fétor cetónico...), debe considerarse la realización de cetonemia, y si es >1mmol/l iniciar pauta intravenosa. En su defecto realizar gasometría venosa.



- Si malos controles glucémicos, se puede optar por retirar la infusora y pasar a pauta iv del protocolo hospitalario.
- Suspender sueroterapia cuando el paciente tolere.
- En caso de retirar infusora, reanudarla 1 hora antes de suspender la perfusión de insulina intravenosa (estos pacientes no tienen insulina lenta).

2-B Cirugía mayor prolongada, hiperglucemiante, pacientes inestables hemodinámicamente y/o con mal control glucémico.

En pacientes con mal control, se recomienda ingreso el día previo.

Al ingreso iniciar Protocolo de Insulinización hospitalario de paciente no crítico en pauta subcutánea (ver ANEXO).

Programar al paciente a 1ª hora

La mañana de la intervención:

- No poner bolos prandiales de análogos de rápida desde el comienzo del ayuno.
- Realizar glucemia capilar, cada 3-4 horas.
- Si precisa corrección, pauta correctora **Análogos de Rápida** sc, según **pauta correctora quirúrgica hospitalaria** (tabla 2).
- Iniciar: Suero Glucosado 5% a 100 ml/h.

Intraoperatorio: iniciar pauta de Insulina Rápida (Actrapid®) IV, con **controles horarios:**

- Mantener sueroterapia en dos líneas en Y

Línea 1: Suero Glucosado al 5% a 100 ml/h

Línea 2: 100 cc de SF más 100 UI insulina rápida (Actrapid®)

Valorar suplementos de ClK por cada teniendo en cuenta diuresis y valores de potasio:

K > 5,5 mEq/l: no aportar suplementos

K 4-5,5 mEq/l: valorar necesidad de añadir potasio

K < 4 mEq/l: valorar añadir 10 mEq/l por cada 500 ml SG5%



- INICIO DE PERFUSIÓN IV:

1º Bolo IV: Glucemia/100 → UI a administrar en bolo

*En pacientes que conocen su factor de sensibilidad a insulina, o si se prefiere hacer un cálculo más ajustado, se puede usar la siguiente calculadora que la SAEDyN pone a nuestra disposición:

http://dmhospitalaria.saedyn.es/calculadora_dosis_correctora_fsi.html

2º Seguido de perfusión continua, según pauta (*tabla 3 y 4*).

Postoperatorio:

- Mantendremos perfusión de insulina y controles glucémicos mientras el paciente permanezca inestable.
- Cuando el paciente esté estable, se iniciará pauta subcutánea.
- Condiciones necesarias para iniciar pauta sc:
 - Glucemias < 200 mg/dl
 - Estabilidad hemodinámica que no comprometa la absorción sc
 - Corregidas acidosis y alteraciones electrolíticas
 - Paciente bien hidratado
 - Posibilidad de tolerancia oral

Tabla 3. Pauta de perfusión intravenosa de insulina (UI/h):

Protocolo de insulina iv. Insulina rápida (Actrapid®)				
Glucemia mg/dl	Insulina			
	PAUTA 1	PAUTA 2	PAUTA 3	PAUTA 4
<70	*PROTOCOLO DE HIPOGLUCEMIA			
70-139	0	0	0	0
140-179	1	1	2	2
180-209	1	2	3	4
210-239	2	4	6	8
240-269	3	5	7	10
270-299	3	6	8	14
300-329	4	7	10	18
330-359	4	8	12	20
>360	6	10	14	24

Tabla 4

Manejo de pauta intravenosa:
Se precisan controles horarios
En caso de glucemia < 100 mg/dl haremos controles cada 30 minutos
Iniciaremos en pauta 1 (salvo CCV, Trasplantes, altas dosis de corticoides o malos controles que iniciamos en pauta 2).
→ Pasamos a pauta superior en caso de disminuir glucemia menos de 60 mg/dl en 1 hora o si no se consigue objetivo en 2 horas.
← Pasamos a pauta inferior si glucemias < 140 mg/dl, por más de 2 horas.

Transición de insulina iv a sc. Cálculo de dosis

Para el ingreso hospitalario pasaríamos a régimen basal-bolo.

Control glucémico en la transición:

- Glucemia horaria, hasta que permanezca en rango durante 4 horas. posteriormente, cada 2 horas, y si sigue en rango se hará cada 4 horas.
- En pacientes críticos mantener controles horarios.

→ **Debe mantenerse la infusión de insulina IV al menos 2 h después de haber administrado la insulina basal.**

Cálculo de dosis para ingreso hospitalario:

- Administrar insulina lenta con la reducción del 20% dosis habitual. Si la pauta de suero, mientras se consigue tolerancia, es menos de 2500 ml de G5% al día; calcular el % de reducción de insulina basal correspondiente a la reducción de glucosa aportada.
- Los bolos se reparten en 3 tomas en pauta similar a la previa en domicilio. **Recomendamos posponer el inicio de los bolos hasta que el paciente tolere alimentos más consistentes que manzanilla o caldos, manteniendo mientras la "Pauta 0".**
- Una vez se inicien alimentos consistentes, iniciar bolos y dejar pauta correctora (*"protocolo hospitalario paciente no crítico"*): A, B, C (ver ANEXO).

GLUCEMIA	PAUTA 0	PAUTA A	PAUTA B	PAUTA C
<70mg/dl	Corregir hipoglucemia, iniciar ingesta, poner 50% del bolo			
<100mg/dl	Nada	Bolo -2	Bolo -2	Bolo -2
100-179	Nada	Bolo igual	Bolo igual	Bolo igual
180-199	2	Bolo +1	Bolo +1	Bolo +2
200-249	3	Bolo +2	Bolo +3	Bolo +4
250-299	5	Bolo +3	Bolo +5	Bolo +7
300-349	7	Bolo +4	Bolo +7	Bolo +10
>349	8	Bolo +5	Bolo +8	Bolo +12
Glu >300	Repetir corrección si precisa en merienda o a las 23h			

PROTOCOLO DE HIPOGLUCEMIAS

Si glucemia Capilar < 70 mg/dl (parar la infusión de insulina en caso de tenerla), administrar Glucosa IV (Glucocemin®):

- Con el Paciente consciente: 10 g de Glucosa en forma de:
 - 30ml de Glucosa al 33% o
 - 20 ml de Glucosa al 50%

- Con el paciente inconsciente: 20 g de glucosa en forma de:
 - 60 ml de Glucosa al 33% o
 - 40 ml de Glucosa al 50%

Hacer glucemia capilar cada 15 minutos y repetir la administración de 3 ampollas de 10 ml de Glucosa al 33% si glucemia permanece < 70 mg/dl.

Reinstaurar, si procede, la perfusión de insulina si la glucemia es ≥ 140 mg/dl en dos determinaciones, empleando la Pauta 1.

BIBLIOGRAFÍA

American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. Diabetes Care 2021. Jan;44 (supplement 1): 211-20.

Adam P, Levy N, Hall M. Perioperative management of diabetic patients: new controversias. Br J Anaesth. 2014 Dec;113(6):906-9. doi: 10.1093/bja/aeu259

Barker P, Creasey PE, Dhatariya K. Perioperative management of the surgical patient with diabetes 2015: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Anaesthesia. 2015; 70(12):1427-40. doi: 10.1111/anae.13233

Buchleitner AM, Martínez-Alonso M, Hernández M, Solà I, Mauricio D. Perioperative glycaemic control for diabetic patients undergoing surgery. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012; Issue 9. Art. No.: CD007315.

Bryant W. Cornelius. Patients With Type 2 Diabetes: Anesthetic Management in the Ambulatory Setting Part 1: Pathophysiology and Associated Disease States. Anesth Prog 2016; 63:208–215

Bryant W. Cornelius Patients With Type 2 Diabetes: Anesthetic Management in the Ambulatory Setting: Part 2: Pharmacology and Guidelines for Perioperative Management Anesth Prog 2017; 64:39–44

Cuéllar Obispo E, Alvaro Sanz E, Faus Felipe, V, et al. Manejo Perioperatorio de Medicación Crónica. Documento de apoyo al PAI Atención al Paciente Quirúrgico. Junta de Andalucía. Consejería de Salud, 2015.

Dhatariya K, Levy N, Kilvert A, et al. NHS Diabetes Guideline for the perioperative management of the adult patient with diabetes. Diabet Med. 2012; 29(4):420-33. doi: 10.1111/j.1464-5491.2012.03582.x

E. Page , F. Akiboye, S. Jackson, et al. Short Report: Care Delivery Perioperative passport: empowering people with diabetes along their surgical journey. Diabet. Med. 2017; 34: 1737–1741

Elizabeth W. Duggan, Karen Carlson, Guillermo E. Umpiérrez. Perioperative Hyperglycemia Management: An Update. Anesthesiology 2017; 126: 547-560

Federico Vázquez, Raquel Barrio, María José Goñi, et al. Documento de consenso sobre el tratamiento con infusión subcutánea continua de insulina en el medio hospitalario. Av Diabetol. 2015; 31(3):81-88

Frisch A, Chandra P, Smiley D, Peng L, Rizzo M, Gatifcliffe C, Hudson M, Mendoza J, Johnson R, Lin E, Umpiérrez G. Prevalence and clinical outcome of hyperglycemia in



the perioperative period in noncardiac surgery. *Diabetes Care*. 2010; 33(8):1783–1788.

Gaëlle Cheisson, Sophie Jacqueminet, Emmanuel Cosson, et al. Perioperative management of adult diabetic patients. Intraoperative period. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2018; 37: 21-25

Khan N, Ghali W, Cagliero E, et al. Perioperative management of blood glucosa in adults with diabetes mellitus. UpToDate. Disponible en www.uptodate.com

Kotagal M, Symons RG, Hirsch IB, Umpiérrez GE, Farrokhi ET, Flum DR, SCOAP-Certain Collaborative. Perioperative hyperglycemia and risk of adverse events among patients with and without diabetes. *Ann Surg*. 2015; 261(1):97–103.

Krinsley js, Egi M, Kiss a, et al. Diabetic status and the relation of the three domains of glycemic control to mortality in critically ill patients: an international multicenter cohort study. *Critical Care*. 2013; 17:R37. <http://ccforum.com/content/17/2/R37>

Laza JM, Moreno M, Martínez A. Manejo Perioperatorio del paciente diabético. *Revista Médica de Jaén*. 2016; 44-48. Disponible en: <https://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/chjaen/files/pdf/1466079402.pdf>

Luis M, Monsalve C, Esmatjes E. Protocolo de control perioperatorio en el paciente diabético. *Protocolos de Actuación. Servicio de Anestesiología y Reanimación Hospital Clinic Barcelona*. 2010.

Mary E. Boyle, Karen M. Seifert, Karen A. Beer, et al. Guidelines for Application of Continuous Subcutaneous Insulin Infusion (Insulin Pump) Therapy in the Perioperative Period. *Journal of Diabetes Science and Technology* 2012; Volume 6, Issue 1.

N. Levy, N. Penfold and M. Mythen. Perioperative management of diabetes and the emerging role of anaesthetists as perioperative physicians. *British Journal of Anaesthesia* 2016 116 (4): 443–7

Tracy Setji, Thomas J. Hopkins, Maria Jimenez, et al. Rationalization, Development, and Implementation of a Preoperative Diabetes Optimization Program Designed to Improve Perioperative Outcomes and Reduce Cost. *Diabetes Spectr*. 2017; 30(3):217-223.

Si Ning Serene Goh, Ester Yeoh, Kok, Yang Tan. Impact of perioperative hypoglycaemia in subjects with diabetes undergoing colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis* 2017; 32:209–214



Sudhakaran S, Surami S. Guidelines for Perioperative Management of the Diabetic Patient. Surg Res Pract. 2015; 2015: 284063. Published online 2015 May 19 doi:[[10.1155/2015/284063](https://doi.org/10.1155/2015/284063)]

Stapleton RD, Heyland DK. Glycemic control and intensive insulin therapy in critical illness. UpToDate. Disponible en www.uptodate.com (consultado en Octubre 2016)

Umpiérrez GE, Isaacs SD, Bazargan N, You X, Thaler LM, Kitabchi AE. Hyperglycemia: an independent marker of in-hospital mortality in patients with undiagnosed diabetes. J Clin Endocrinol Metab. 2002; 87(3):978–982.

Yophtahe Woldegerima Berhe, Amare Hailekiros Gebregzi, Nigussie Simeneh Endalew Guideline on peri-operative glycemic control for adult patient with diabetic mellitus: Resource limited areas. International Journal of Surgery Open 2017; 9: 1-6



ANEXO 2: CARTEL PARA PLANTA DE HOSPITALIZACIÓN

PROTOCOLO PREOPERATORIO DE PACIENTE DIABÉTICO.

Objetivo control glucémico:
140-180mg/dl

DÍA PREVIO A LA INTERVENCIÓN

- Si ingreso hospitalario > 48 horas, se indicará **Protocolo de insulinización hospitalaria subcutánea**.
- Suspender antidiabéticos orales, según indicación médica. Los pacientes con Diabetes tipo 1 pueden tener alguna indicación especial (ver informe de preanestesia).
- **Mantendremos dosis y horario habitual de insulina, según prescripción.**

DÍA DE LA INTERVENCIÓN

IQ por la mañana:

- Mantener ayuno nocturno.
- No tomar antidiabéticos orales
- **Administrar 20 % menos de insulina lenta en dosis y horario habitual.**
En aquellos pacientes que mantienen Insulinas premezcladas (NPH+análogos de rápida), administrar la ½ de la dosis habitual la mañana de la intervención.
- **No administrar bolos prandiales (paciente en ayuno)**
- Realizar **glucemia capilar a las 7 horas y continuar cada 3-4 horas.**
- Si precisa **corrección**, se hará con **Análogos de Rápida sc**, según **pauta correctora quirúrgica hospitalaria** (tabla 1).
- **Iniciar:** Suero Glucosado 5% a 100 ml/h.

IQ por la tarde:

- Puede tomar desayuno ligero.
- No tomar antidiabéticos orales.
- **Administrar 20 % menos de insulina lenta en dosis y horario habitual.**
En aquellos pacientes que mantienen Insulinas premezcladas (NPH+análogos de rápida), administrar la ½ de la dosis habitual la mañana de la intervención.
- **No administrar bolos prandiales (paciente en ayuno)**
- Realizar **glucemia capilar cada 3-4 horas**, desde inicio del ayuno.
- Si precisa **corrección**, se hará con **Análogos de Rápida sc**, según **pauta correctora quirúrgica hospitalaria** (tabla 1).
- **Iniciar:** Suero Glucosado 5% a 100 ml/h.

TABLA 1 Pauta correctora quirúrgica	
Glucemia (mg/dl)	Análogos de rápida sc (UI) (Humalog [®] , Apidra [®] , Novorapid [®])
<180	0
180 – 200	3
200 – 250	4
250 – 300	8
300 – 350	10
> 350	12