



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



Servicio de Anestesia,  
Reanimación y Tratamiento del Dolor  
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

# Manejo perioperatorio del paciente diabético

**Dra. Elena Biosca Pérez (Médica Adjunta)**

**Dr. Arturo Rodríguez Testón (Médico Residente 2º)**

**Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor  
Consortio Hospital General Universitario de Valencia**

# Indice

## 1) Introducción: Generalidades de la enfermedad diabética

- 1) Definición.
- 2) Fisiopatología.
- 3) Epidemiología.
- 4) Complicaciones.
- 5) Costes.
- 6) Diagnóstico.
- 7) Tratamiento y urgencias diabéticas agudas.

## 2) Manejo preoperatorio del paciente diabético

- 1) Consulta de preanestesia.
- 2) Papel de la HbA1c.
- 3) Criterios de derivación al especialista.
- 4) Situaciones especiales.
- 5) Protocolos *ERAS*.
- 6) Manejo de fármacos e insulinas.
- 7) Hiperglucemia preoperatoria.

# Indice

## 3) Manejo intraoperatorio del paciente diabético

- 1) Control glucémico perioperatorio: fisiopatología, importancia y monitorización.
- 2) Hiperglucemia intraoperatoria. Pautas correctoras de insulina.
- 3) Hipoglucemia intraoperatoria.
- 4) Fluidoterapia intraoperatoria.
- 5) Fármacos anestésicos y diabetes. Papel de la dexametasona.
- 6) Anestesia locorreional y neuroaxial.
- 7) Situaciones especiales.

## 4) Manejo postoperatorio del paciente diabético

- 1) Hiperglucemia e hipoglucemia postoperatorias. Pautas correctoras de insulina.

## 5) Cuestiones por resolver. El futuro.

## 6) Anexo 1: Protocolo de manejo perioperatorio del paciente diabético (CHGUV).

## 7) Conclusiones.

## 8) Bibliografía.

# Antecedentes...



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



**Optimización preanestésica:**

**Problemas endocrinos preoperatorios.**

Actualización de Protocolos electrónicos (Preanestesia V2-2010)

**Dra Raquel Durá Navarro, Dra Cristina Saiz Ruiz (MIR 2)**

**Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor  
Consortio Hospital General Universitario de Valencia**



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 9 de Abril de 2013



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



**ACTUALIZACIÓN EN EL MANEJO  
PERIOPERATORIO DEL PACIENTE DIABÉTICO.**

**Dr. Javier Enrique Morales Sarabia (Médico Adjunto)**

**Dr. José Julián Berruga Corredor (MIR-1)**

Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor  
Consortio Hospital General Universitario de Valencia



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 1 de abril de 2019



Servicio de Anestesia,  
Reanimación y  
Tratamiento del Dolor  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARIO VALENCIA

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

# Definición

***La diabetes mellitus es un grupo de trastornos metabólicos caracterizado por la disregulación del metabolismo glucémico en la que predomina la hiperglucemia, resultante de una deficiencia relativa de insulina, a menudo sobre un fondo de insulinoresistencia (diabetes tipo 2) o deficiencia absoluta de insulina relacionada con la fisiopatología autoinmune (diabetes tipo 1).***

Reanimación y Tratamiento del Dolor  
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALEN

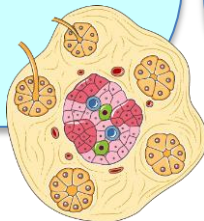


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

# Fisiopatología. Tipos de diabetes

## **DIABETES TIPO I**

- Destrucción autoinmunitaria crónica de las células beta del páncreas → Déficit absoluto de insulina → Hiperglucemia y cetosis
- 5-10% de todos los pacientes con DM
  - Autoanticuerpos



## **DIABETES TIPO II**

- Resistencia a la insulina → Déficit relativo de secreción
- Obesidad y sedentarismo
- 90-95% de todos los pacientes con DM



## Otros tipos minoritarios:

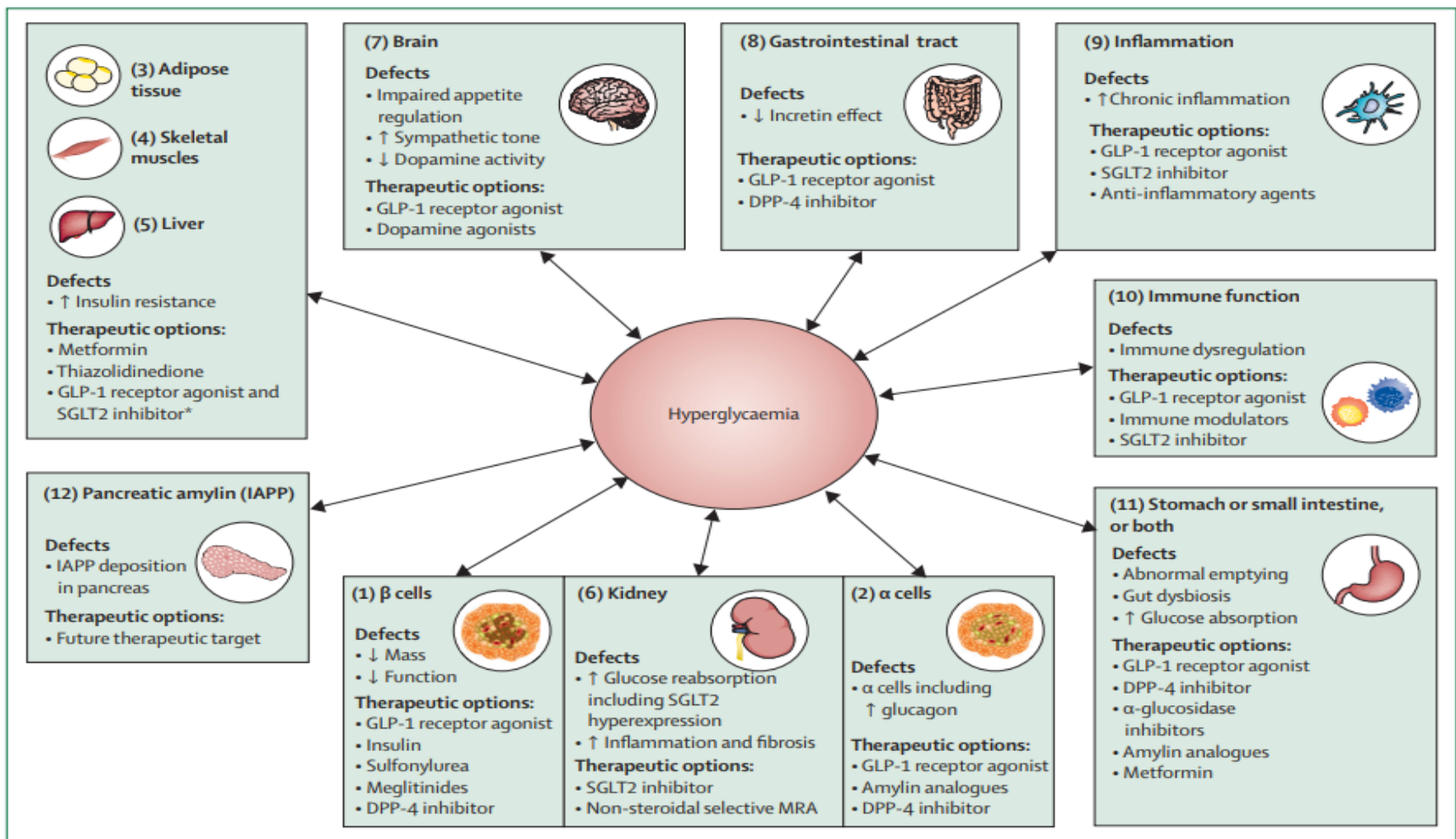
- MODY (monogénica)
- Enf. del páncreas exocrino (fibrosis quística)
  - Fármacos (glucocorticoides)
    - Infecciones (VIH)
  - Trasplantes de órganos

Table 2. Characteristics of Type 1 Diabetes, Type 2 Diabetes, and Monogenic Diabetes

Characteristic	Type 1 Diabetes	Type 2 Diabetes	Monogenic Diabetes
Usual age at onset	>6-12 mo	During or after puberty	After puberty (except for MODY2 and neonatal diabetes)
Genetics	Polygenic	Polygenic	Monogenic
Clinical presentation	Acute	Variable; from slow, mild (often insidious) to severe	Variable; sometimes incidental (as with MODY2)
Autoimmunity	Yes	No	No
Ketosis	Common	Rare	Rare; common in neonatal diabetes
Likelihood of obesity	Similar to general population	Greater than general population	Similar to general population
Acanthosis nigricans	No	Yes	No
Parental diabetes	In 2%-4%	In 80%	In ≥90%
Frequency of all diabetes in children and young adults	Usually ≥90%	Most countries <10%	1%-6%

## Características de los diferentes tipos de DM

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022



**Figure 1: The deleterious dozen: 12 pathophysiological defects contributing to β-cell failure in type 2 diabetes with therapeutic options for individual pathways**

↑=increase. ↓=decrease. DPP-4=dipeptidyl peptidase 4. GLP-1=glucagon-like peptide-1. IAPP=islet amyloid polypeptide. MRA=mineralocorticoid receptor antagonist. SGLT2=sodium-glucose cotransporter 2. \*Not the primary mechanism of action.

***La diabetes es una enfermedad sistémica que afecta a varios sistemas y órganos***

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
 Valencia 13 de Diciembre de 2022**



# Epidemiología



- La diabetes es la patología endocrinológica **más común** en el mundo.
- Se estima que 463 millones de personas padecen diabetes (8,5 - 9,3% de la población adulta) y representa un **aumento** de cuatro veces en la prevalencia desde 1980.
- Importante causa de **mortalidad**. Más en países en vías de desarrollo.
- 2045: 693 millones (obesidad y sedentarismo).



30 millones (10 %  
de la población)



6-7%  
de la población



11,6% de  
la población



13.8 % de  
la población



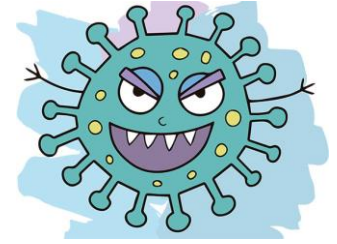
8,5 - 9,3% de la  
población (45-50%  
**no diagnosticados**)

# Epidemiología en el paciente quirúrgico

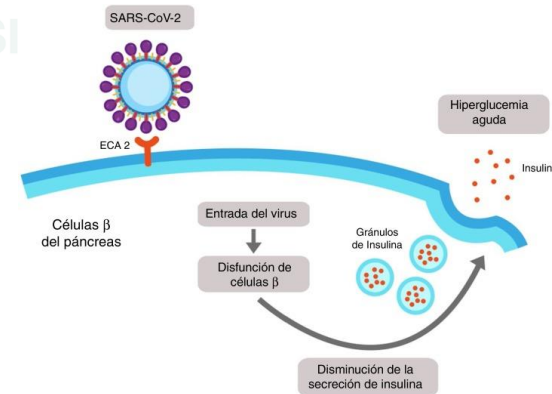


- Se estima que el **15-25 %** de todos los procedimientos se realizan en pacientes diabéticos.
- Mayor incidencia de **complicaciones** y eventos perioperatorios adversos (infecciosos y cardiovasculares).
- Se estima que la prevalencia de hiperglucemia ( $> 140$  mg/dl) es de un 20-40% entre los pacientes 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.
- La diabetes **no diagnosticada** (hasta un 10%) supone un factor de mayor riesgo en el perioperatorio que la enfermedad previamente diagnosticada.

# Diabetes y COVID-19



- Evidencia reciente sugiere que una infección previa por SARS-CoV-2 puede aumentar el **riesgo DM**.
- Interrupción en la atención de salud, disminución de la actividad física y aumento del consumo de alimentos no saludables.
- La DM es la principal **comorbilidad** de los pacientes ingresados por COVID-19.
- Alta **morbimortalidad** en pacientes con DM y otras comorbilidades.
- Disregulación del metabolismo de la glucosa, inflamación y alteración del SRAA → **Disfunción inmunitaria**.
- Disfunción pancreática.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

# Complicaciones microvasculares

## *Hiperglucemia crónica*



- **Complicación más frecuente**
  - Pérdida visual
- **Panfotocoagulación y fármacos antiproliferativos.**
- **Edema macular**



- **Sensorial y motora**
  - **Predominio periférico, simétrico y distal**
- **Hipotensión arterial ortostática**
- **Disfunción cardíaca y gastroparesia.**
  - **Pie diabético**



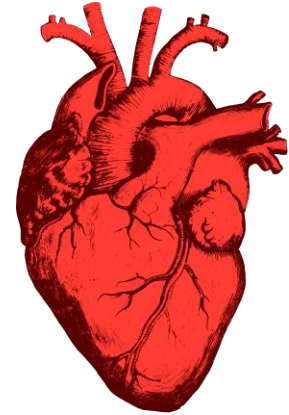
- **ERC, diálisis y trasplante**
- **Mayor riesgo de IRA en el perioperatorio.**
- **Evitar nefrotóxicos**
- **Mantener la presión de perfusión renal**

# Neuropatía autonómica

- Disfunción cardiovascular, digestiva y genitourinaria.
- Aumenta el riesgo de eventos cardiacos, **hipotensión** intraoperatoria y arritmias.
- Hipotensión paradójica supina e intolerancia al calor.
- **Gastroparesia:**
  - 30-50 % de los pacientes con DM.
  - Retraso en el vaciamiento gástrico → Náuseas, vómitos, distensión, saciedad precoz.
  - Mayor riesgo de **aspiración**.
  - Importante identificación preoperatoria (“clapotement”). Confirmación mediante gammagrafía.
  - Premedicación + intubación mediante **ISR**.
- Alteraciones en la respuesta a los **BNM**: prolongación del tiempo necesario para la recuperación → Dosis mayores y monitorización.



# Neuropatía autonómica cardíaca (CAN)

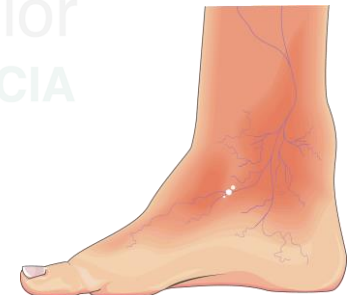
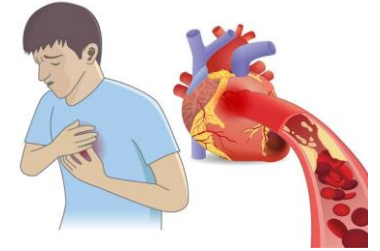


- **Eventos cardiovasculares** y mortalidad.
- Hipotensión arterial, mareos y síncope.
- **Inestabilidad** hemodinámica intraoperatoria.
- Alteración de la respuesta ventilatoria a la hipoxemia y la hipercapnia.
- **Detección:** maniobra de Valsalva, ECG, monitorización ambulatoria de la TA.
- Evitar fármacos que puedan producir hipotensión arterial.

# Complicaciones macrovasculares

## *Resistencia a la insulina.*

- Están presentes en el 30-50% de los pacientes con DM-II.
- Enfermedad **coronaria**, ACV, ICC, HTA, DLP, aterosclerosis, **úlceras** en los pies...
- La presencia de nefropatía aumenta el riesgo cardiovascular.
- Mayor riesgo perioperatorio de **eventos cardiovasculares**.
- Tasa de **mortalidad** dos o tres veces mayor que pacientes no diabéticos.



# Implicaciones en la vía aérea

- Glicosilación no enzimática de las estructuras colágenas periarticulares de las articulaciones temporomandibulares y atlantooccipital → **Movilidad cervical reducida.**
- Obesidad.
- **Síndrome de las articulaciones rígidas.**
- Mayor incidencia de bocio en pacientes con DM-I.
- **Signo de la oración** (queiroartropatía): dificultad para acercar las palmas de las manos.

**Mayor  
prevalencia de  
VAD (1/3)**







# Hipoglucemias



- Hasta un **20%** de los pacientes diabéticos.
- Precaución en pacientes con control glucémico lábil y **fármacos** hipoglucemiantes.
- Se asocian con morbimortalidad angina, arritmias y muerte súbita.
- Importante la **detección** temprana.
- Hiperinsulinemia terapéutica + mecanismos compensatorios defectuosos

Alteraciones ECG,

***Insuficiencia autonómica asociada a hipoglucemia.***

- Tratamiento: glucosa vo o glucosa +/- glucagón por vía parenteral.

# Costes



**11% del gasto sanitario total (2-3 veces mayor que personas sin diabetes).**



**2030: cerca de 500 millones de euros.**

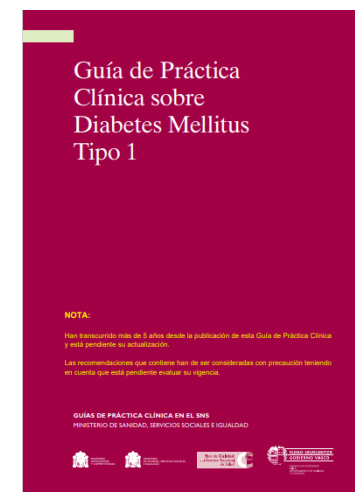
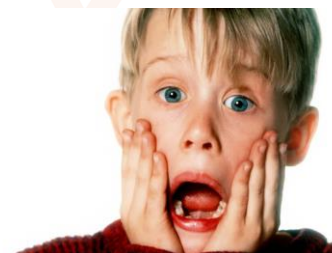
- Estancias más **prolongadas** y más complicaciones (infecciones del sitio quirúrgico, ceguera, diálisis, infartos, ACV, amputación).
- Polifarmacia compleja.
- Mayor **morbimortalidad**.
- **Pérdida de años** y calidad de vida.
- Mayor pérdida de productividad.
- Negación inapropiada de cirugía ambulatoria.

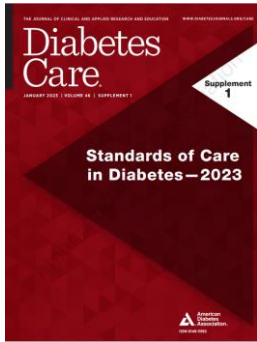


# Costes en España



- Estudio CODE-2: 1305 euros por paciente y año.
- **6,3-7,2%** del gasto sanitario es atribuible a la diabetes.
- El gasto directo en el paciente diabético prácticamente **duplica** al del paciente no diabético.





# Diagnóstico



**Table 2.2—Criteria for the diagnosis of diabetes**

FPG  $\geq$ 126 mg/dL (7.0 mmol/L). Fasting is defined as no caloric intake for at least 8 h.\*

OR

2-h PG  $\geq$ 200 mg/dL (11.1 mmol/L) during OGTT. The test should be performed as described by WHO, using a glucose load containing the equivalent of 75 g anhydrous glucose dissolved in water.\*

OR

A1C  $\geq$ 6.5% (48 mmol/mol). The test should be performed in a laboratory using a method that is NGSP certified and standardized to the DCCT assay.\*

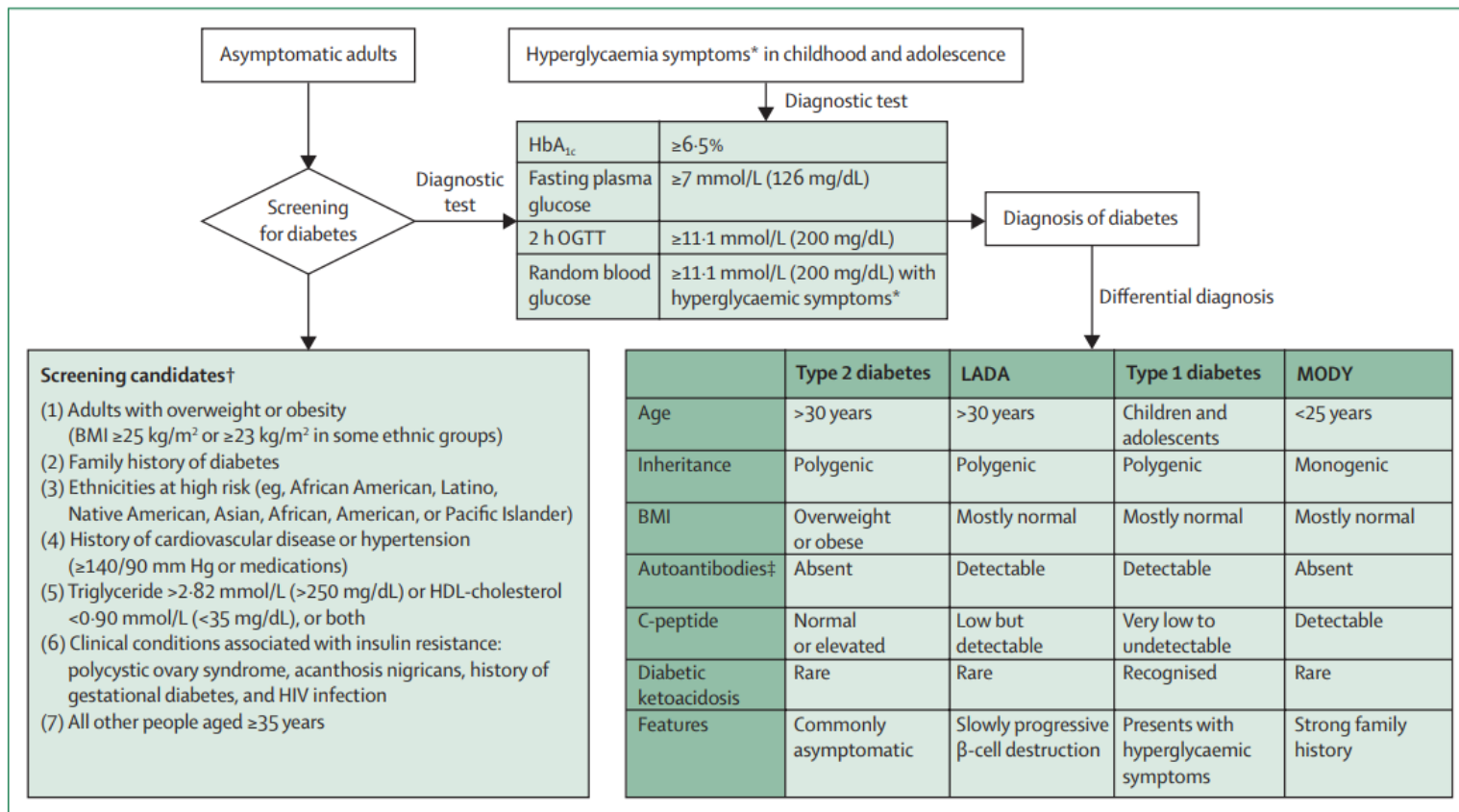
OR

In a patient with classic symptoms of hyperglycemia or hyperglycemic crisis, a random plasma glucose  $\geq$ 200 mg/dL (11.1 mmol/L).

DCCT, Diabetes Control and Complications Trial; FPG, fasting plasma glucose; OGTT, oral glucose tolerance test; NGSP, National Glycohemoglobin Standardization Program; WHO, World Health Organization; 2-h PG, 2-h plasma glucose. \*In the absence of unequivocal hyperglycemia, diagnosis requires two abnormal test results from the same sample or in two separate test samples.

***Criteria diagnósticos de diabetes mellitus. ADA, 2023.***

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**



**Figure 2: Screening process for diabetes, its diagnostic criteria, and differential diagnosis**

HDL=high-density lipoprotein. LADA=latent autoimmune diabetes in adults. MODY=maturity-onset diabetes of the young. OGTT=oral glucose tolerance test.

\*Polyuria, polydipsia, polyphagia, or weight loss. †Modified from *Standards of Medical Care in Diabetes—2022*.<sup>21</sup> ‡Glutamic acid decarboxylase, islet tyrosine phosphatase 2, and zinc transporter-8.

## Aproximación diagnóstica y estrategia de screening de DM

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

**Table 4. Recommended Screening for Chronic Complications of Diabetes Mellitus\***

<i>Chronic Complication and Clinical Situation</i>	<i>When to Start Screening</i>	<i>Screening Frequency</i>	<i>Preferred Screening Test</i>
<b>Retinopathy</b>			
Type 1 diabetes	5 y after diagnosis	Annually†	Dilated and comprehensive eye examination‡
Type 2 diabetes	At diagnosis	Annually†	Dilated and comprehensive eye examination‡
In pregnant women with either type of diabetes	First trimester	Every trimester and then closely for 1 y postpartum	Dilated and comprehensive eye examination‡
In women with either type of diabetes planning to conceive	During preconception planning	Same as recommendations for pregnant women once conception occurs	Dilated and comprehensive eye examination‡
<b>Nephropathy</b>			
Type 1 diabetes	5 y after diagnosis	Annually§	Albumin-creatinine ratio on random spot urine, eGFR
Type 2 diabetes	At diagnosis	Annually§	Albumin-creatinine ratio on random spot urine, eGFR
<b>Neuropathy (distal symmetric polyneuropathy)  </b>			
Type 1 diabetes	5 y after diagnosis	Annually	Skin assessment, evaluate for foot deformities, lower-extremity pulse assessment, neurologic assessment (10-g monofilament plus 128-Hz tuning fork, ankle reflexes, pinprick, or temperature)
Type 2 diabetes	At diagnosis	Annually	Skin assessment, evaluate for foot deformities, lower-extremity pulse assessment, neurologic assessment (10-g monofilament plus 128-Hz tuning fork, ankle reflexes, pinprick, or temperature)
<b>Cardiovascular disease</b>			
Hypertension	At diagnosis	Every visit	Blood pressure measurement
Dyslipidemia	At diagnosis and before initiating statin therapy	Annually¶	Lipid profile

## ***Estrategias de screening de las complicaciones de la DM***

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

# Generalidades del tratamiento de la diabetes tipo I

- Se basa en la administración de **insulina** para mantener niveles preprandiales de glucemia < 130 mg/dl y postprandiales < 180 mg/dl.
- **Bolos** (lenta al acostarse + rápida en las comidas).
- **Bombas** de insulina: infusión continua + bolos. Aportan beneficios en el manejo de la enfermedad.
- **Sensores** de glucemia: recomendados en todos los pacientes.
- Dieta y ejercicio físico.

*El 27 de julio de 1921, los científicos Frederick Grant Banting y Charles Best logran aislar por primera vez la hormona insulina que segrega el páncreas.*



**Table 5. Pharmacokinetic Properties of Insulin Products\***

<i>Insulin Type</i>	<i>Onset</i>	<i>Peak</i>	<i>Duration</i>
<b>Ultra-rapid-acting analogues</b>			
Aspart, lispro	14-17 min	57-63 min	4-7 h
<b>Rapid-acting analogues</b>			
Lispro, aspart, glulisine	5-15 min	45-90 min	2-4 h
Inhaled insulin	5-15 min	50 min	2-3 h
<b>Concentrated rapid-acting analogue</b>			
Lispro (200 U/mL)	5-15 min	45-90 min	2-4 h
<b>Short-acting</b>			
Human regular	0.5 h	2-5 h	4-8 h
<b>Intermediate-acting</b>			
NPH insulin	1-3 h	4-10 h	10-18 h
<b>Concentrated human regular</b>			
Human regular U-500 (500 U/mL)	0.5 h	2-5 h	13-24 h
<b>Long-acting basal analogues</b>			
Detemir	1-2 h	None†	12-24 h‡
Glargine	2-3 h	None†	20-≥24 h
Degludec	1-3 h	None	24-42 h
<b>Concentrated basal analogue (ultra-long-acting)</b>			
Glargine (300 U/mL)	6 h	None	24-36 h
<b>Premixed insulins§</b>			
70% NPH/30% regular	0.5-1 h	2-10 h	10-18 h
75% NPL/25% lispro	10-20 min	1-6 h	10-18 h
50% NPL/50% lispro	10-20 min	1-6 h	10-18 h
70% NPA/30% aspart	10-20 min	1-6 h	10-18 h
70% degludec/30% aspart	10-30 min	0.5-2 h	≥24 h

## ***Propiedades farmacocinéticas de los diferentes tipos de insulinas disponibles en el mercado***

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**



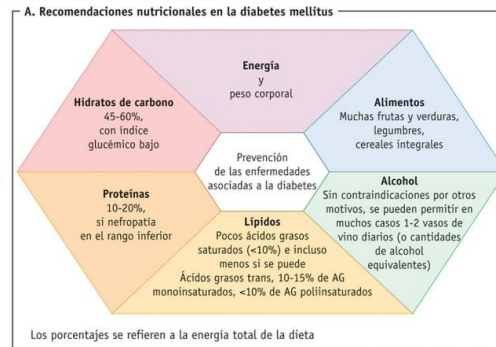
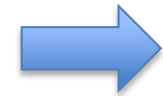
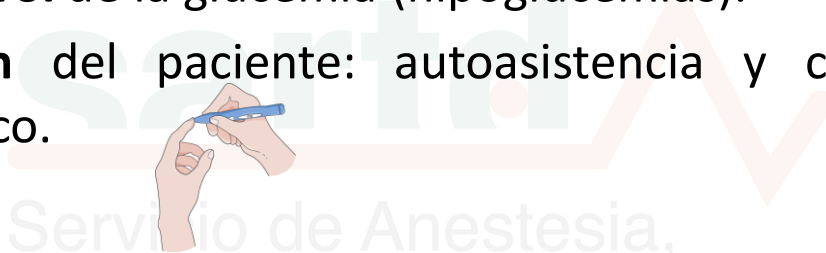
# Generalidades del tratamiento de la diabetes tipo II



Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2022. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD)

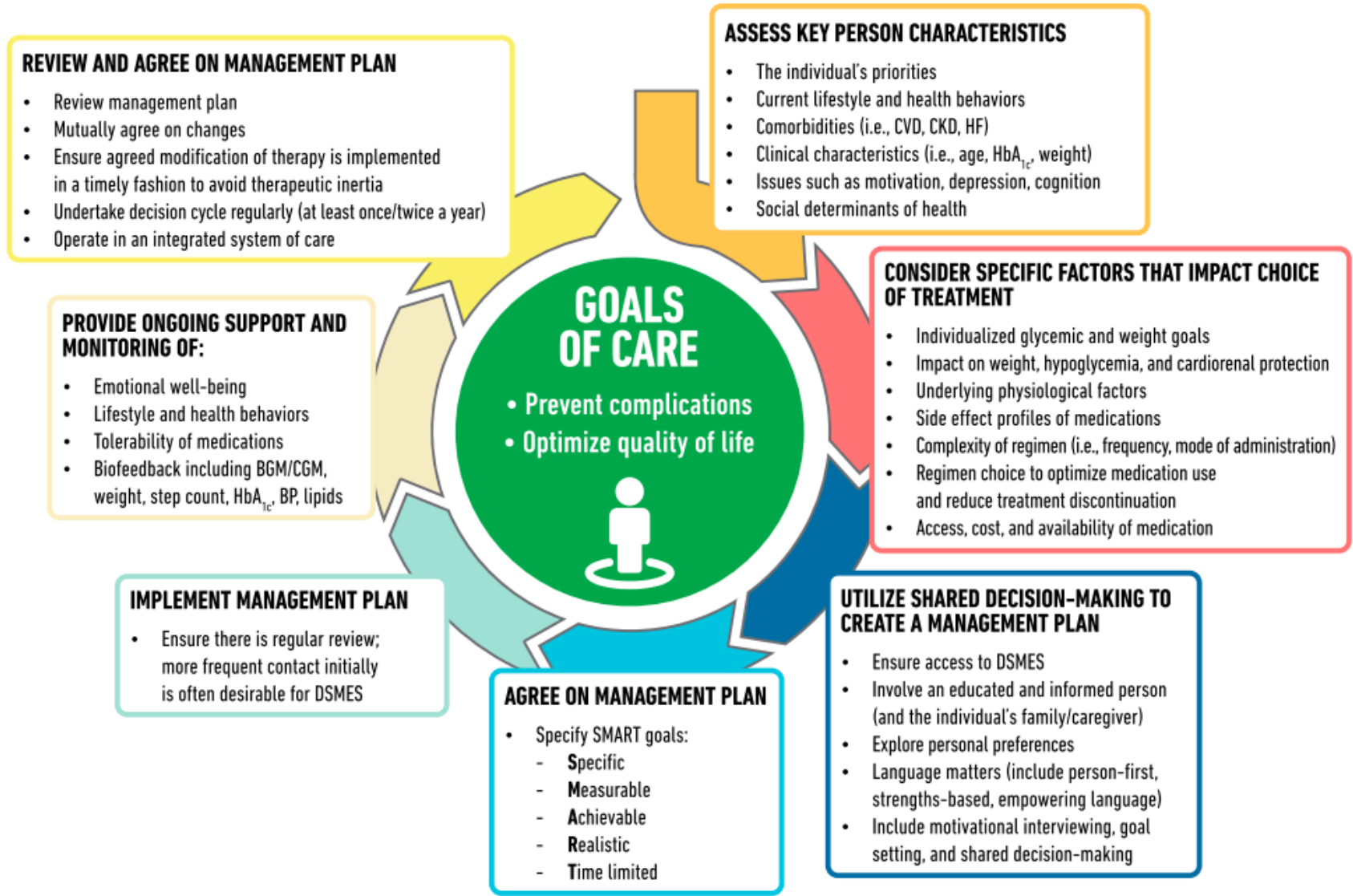
Melanie J. Davies, Vanita R. Aroda, Billy S. Collins, Robert A. Gabbay, Jennifer Green, Nisa M. Maruthur, Sylvia E. Rosas, Stefano Del Prato, Chantal Mathieu, Geltrude Mingrone, Peter Rossing, Tsvetalina Tankova, Apostolos Tsapas, and John B. Buse

- **Autocontrol** de la glucemia (hipoglucemias).
- **Educación** del paciente: autoasistencia y colaboración con el plan terapéutico.
- **Estilo de vida:** consejo nutricional, ejercicio y pérdida de peso. Mejora la resistencia a la insulina, la TA y el lipidograma.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

# DECISION CYCLE FOR PERSON-CENTERED GLYCEMIC MANAGEMENT IN TYPE 2 DIABETES



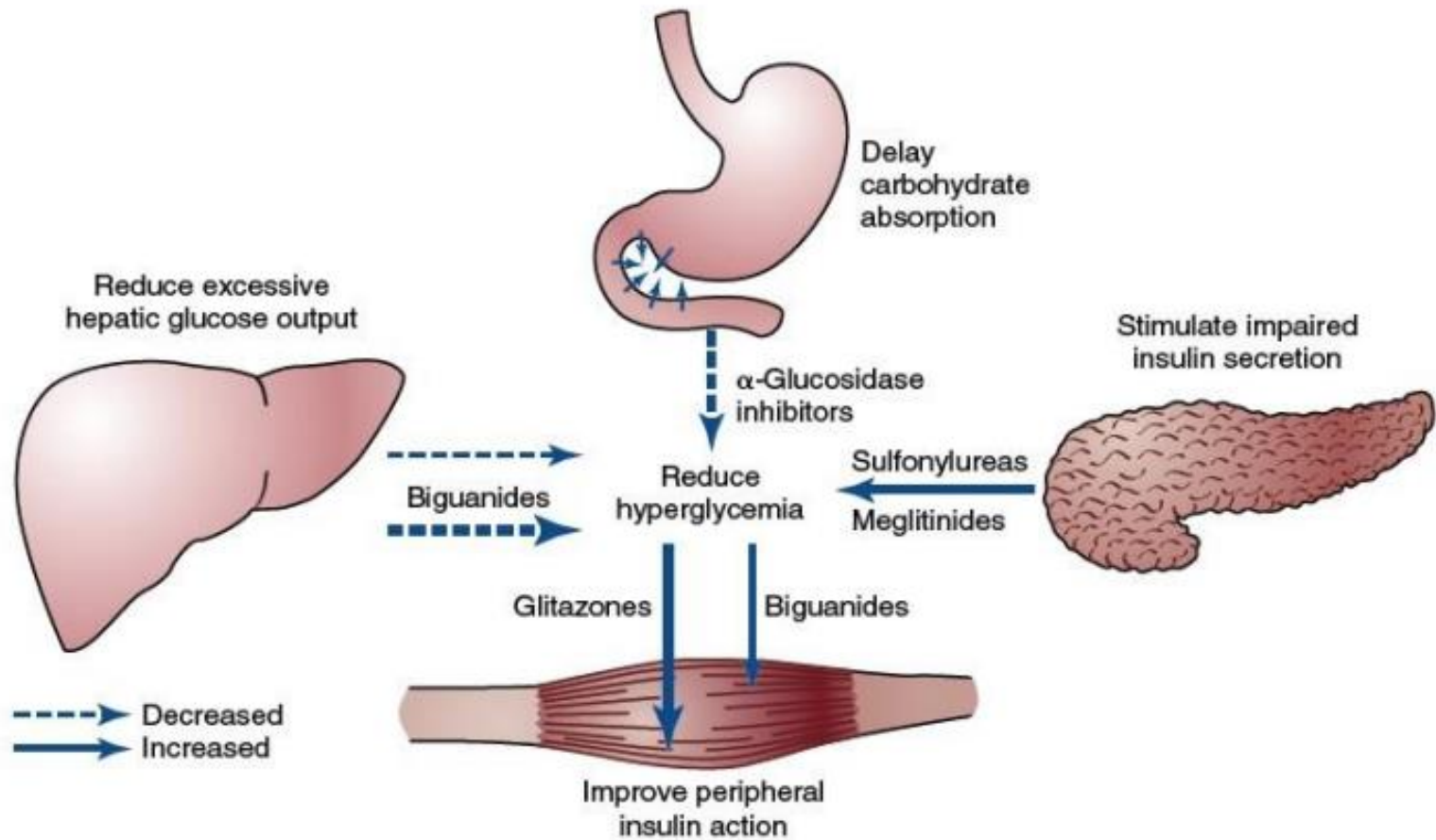
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

# Generalidades del tratamiento de la diabetes tipo II

## New Diabetes Medications Raise New Perioperative Concerns for the Anesthesiologist

Jennifer A. DeCou, MD, and Stephen H. Sams, MD

- **Metformina:** tratamiento de primera línea.
- **Tiazolidinedionas:** mejoran la resistencia a la insulina.
- **Sulfonilureas y las meglitinidas:** riesgo de hipoglucemias.
- **Inhibidores dipeptidil peptidasa 4 (DPP-4):** efecto hipoglucemiante modesto.
- **Análogos GLP-1:** mayor pérdida de peso.
- **Inhibidores cotransportador de sodio-glucosa 2 (SGLT2):** en pacientes con IC o IR.
- **Insulina:** si no se consiguen los objetivos glucémicos con tratamiento orales.



## *Mecanismo de acción de los fármacos antidiabéticos orales (ADO)*

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

# Urgencias diabéticas agudas

## *Cetoacidosis diabética*

- Carencia absoluta de insulina  
(DM-I)

## *Coma hiperosmolar no cetósico*

- Interacciones medicamentosas  
(DM-II).

Son las complicaciones más graves de la diabetes.

**Suspender la cirugía.**

de insulina sc o iv.

bicarbonato si acidosis intensa.

ad  
ia  
i

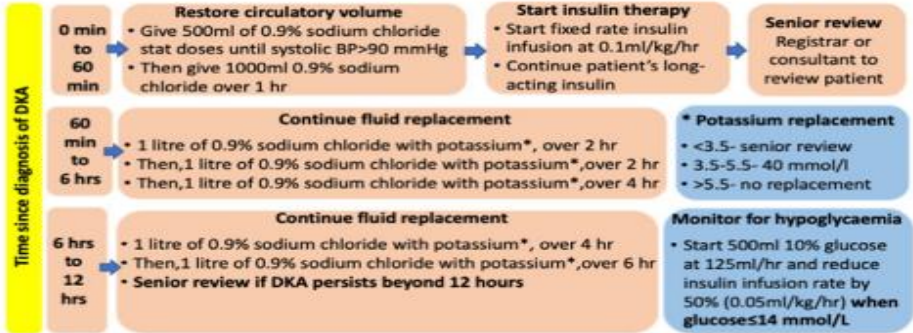
# Management of DKA

A to K & D

-  **A** Airway
-  **B** Breathing
-  **C** Circulation
-  **D** Diabetes
-  **E** Electrolytes and pH
-  **F** Fluid replacement
-  **G** Hourly Glucose
-  **H** HbA1C
-  **I** Fixed rate Insulin
-  **J** Clinical Judgement
-  **K** Hourly Ketones
- and**
-  **D** Diabetes team referral

**Diagnostic criteria**  
 All of these must be present to make the diagnosis  
**D**-Blood glucose  $\geq 11$  mmol/L or history of diabetes\* (glucose will be  $< 11$  mmol/L in euglycaemic ketoacidosis)  
**K**-Blood ketones  $\geq 3$  mmol/L or urine ketones  $\geq 2+$   
**A**-pH  $< 7.3$  or bicarbonate  $< 15$  mmol/L

**Consider ITU referral if any of the following:**  
 1. Young or elderly or pregnant  
 2. Heart or liver or kidney failure  
 3. Severe DKA judged by: blood ketones  $> 6$  mmol/L or bicarbonate  $< 5$  mmol/L or pH  $< 7.1$  or potassium  $< 3.5$  mmol/L or GCS  $< 12$  or persistent hypoxia or persistent brady/ tachycardia or anion gap  $> 16$



**Monitoring**

- Hourly glucose and hourly ketones
- Bicarbonate & potassium at 1 hr & 2 hr after diagnosis & 2 hourly thereafter

**Check infusion rate if:**

- Ketones not reducing by 0.5mmol/hr
- Bicarbonate not increasing by 3mmol/hr
- Glucose not reducing by 3mmol/hr

**If glucose  $\leq 4$  mmol/L, follow hypoglycaemia guidelines and ensure fixed rate insulin infusion is running at 0.05ml/kg/hr if DKA still persists**

**DKA Resolution and further management**

- DKA is resolved when ketones  $< 0.6$  mmol/L and pH  $> 7.3$  or bicarbonate  $> 15$  mmol/L
- If DKA is resolved, switch to variable rate insulin infusion and seek diabetes specialist review for further management

\* Rule out Euglycaemic ketoacidosis and Hyperglycaemic Hyperosmolar State (HHS) in high risk acutely unwell patients with diabetes (Eg: Pregnancy, those on SGLT-2 inhibitors (gliflozins))

For more information, please review the [management of diabetic ketoacidosis in adults](#), by Joint British Diabetes Societies Inpatient Care Group

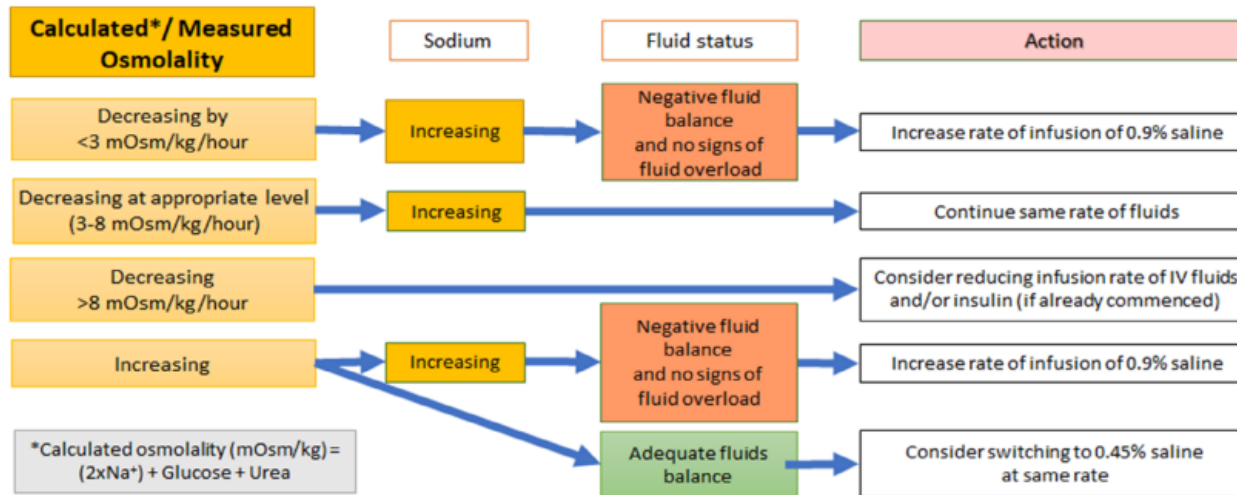
FIGURE 2 An example of a simplified pathway for the management of ketoacidosis—reproduced by Kind Permission of Punith Kempegowda

## Algoritmo de manejo de la cetoacidosis diabética

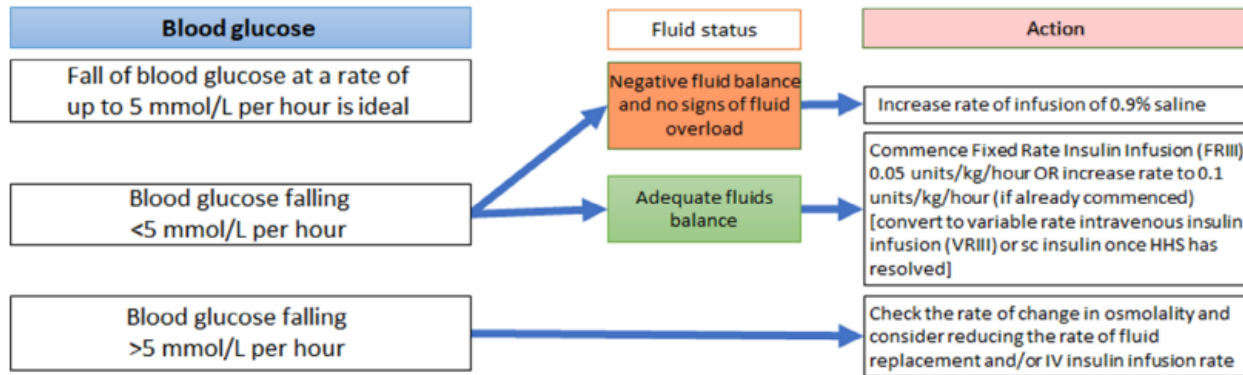
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
 Valencia 13 de Diciembre de 2022

## Hyperosmolar Hyperglycaemic State (HHS) care pathway in adults

**Figure 1: Managing osmolality changes during treatment of HHS**



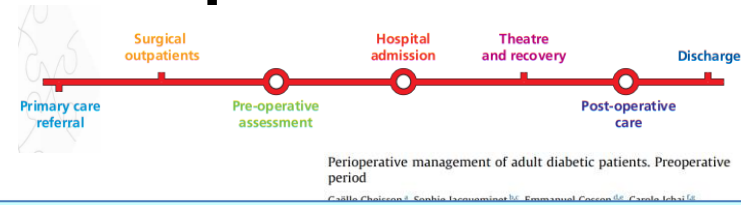
**Figure 2: Managing glucose changes during treatment of HHS**



### *Algoritmo de manejo del coma hiperosmolar no cetósico*

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

# Manejo preoperatorio



- **Objetivos:**

- Detectar la presencia de diabetes y el tipo

**Durante la visita preoperatoria, se debe formular y compartir con los pacientes un plan perioperatorio integral para el control de la diabetes y las expectativas para tranquilizarlos y aliviar su ansiedad.**

- Capacidad de autocuidado.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022





### Referral:

Standardised referral form including:

- HbA<sub>1c</sub> within three months of referral
- control of co-morbidities
- all medications



### Before surgery:

Assess and optimise:

- diabetes
- comorbidities.

Ensure Shared Decision Making

Use surgery as a teachable moment:

- weight management
- exercise
- smoking cessation.

If HbA<sub>1c</sub> over 69mmol/mol (8.5%) refer for optimisation



### Individualised plan for:

- pre and post surgery medication changes
- day surgery or inpatient surgery
- timing of surgery
- communicate plan with patient, GP and all relevant staff



### On admission:

- ensure medicines reconciliation
- use preoperative plan
- maintain CBG at 6–12 mmol/l
- document CBG, renal profile, lactate, ketones in emergency patients
- ensure patients with T1DM are never denied insulin



### In theatre:

- minimise fasting period
- maintain CBG at 6–12 mmol/l
- aim for early DrEaMing
- clear diabetes management handover



### On return to the ward:

- ensure medicines reconciliation
- encourage early DrEaMing
- protect pressure areas
- ensure patients with T1DM are never denied insulin
- maintain CBG at 6–12 mmol/l
- refer to diabetes specialist teams according to criteria



### On discharge:

Communicate with patients and GPs re:

- all medication changes
- plan for future diabetes care
- importance of self management

***Vía integrada de atención que cubre todo el recorrido del paciente desde atención primaria hasta el alta domiciliaria.***

## Ejemplo de lista de evaluación prequirúrgica:

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

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

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

<b>Cirugía</b>			
	Intervención		
	Mayor		Menor
	Ambulatoria		Hospitalización
	Anestesia		

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

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

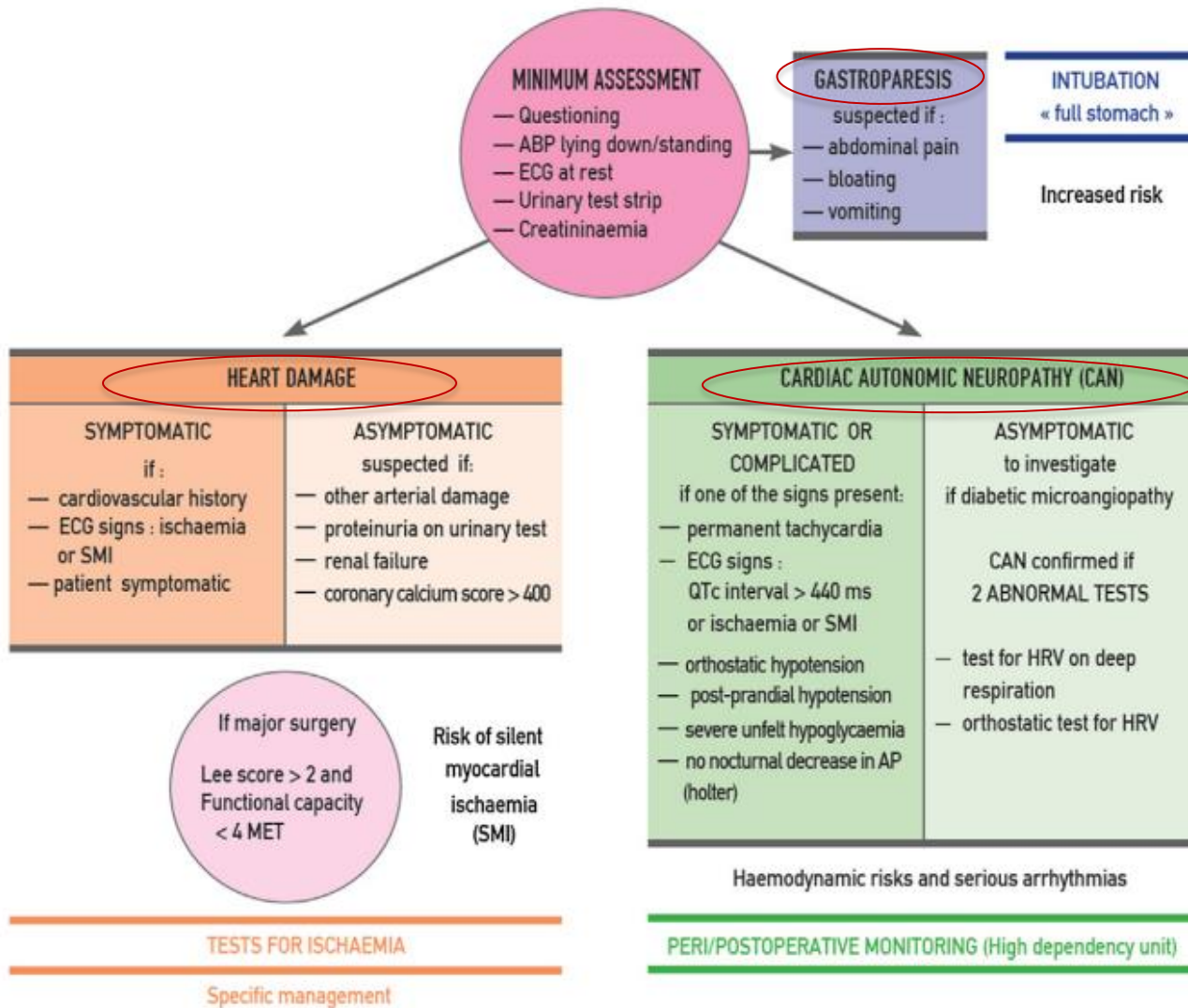
# Manejo preoperatorio

## *Anamnesis*

- Tipo de DM, duración y control metabólico.
  - Hospitalizaciones.
  - SNC: neuropatía autonómica, síncope.
- CV: cardiopatía isquémica, HTA, ICC, disnea, obesidad.
  - Respiratorio: infecciones.
    - GI: gastroparesia.
  - GU: disfunción eréctil, IR.
    - Infecciones recientes.
      - Hipoglucemias.
  - Comorbilidades y medicación.
- Características de la cirugía y de la anestesia.

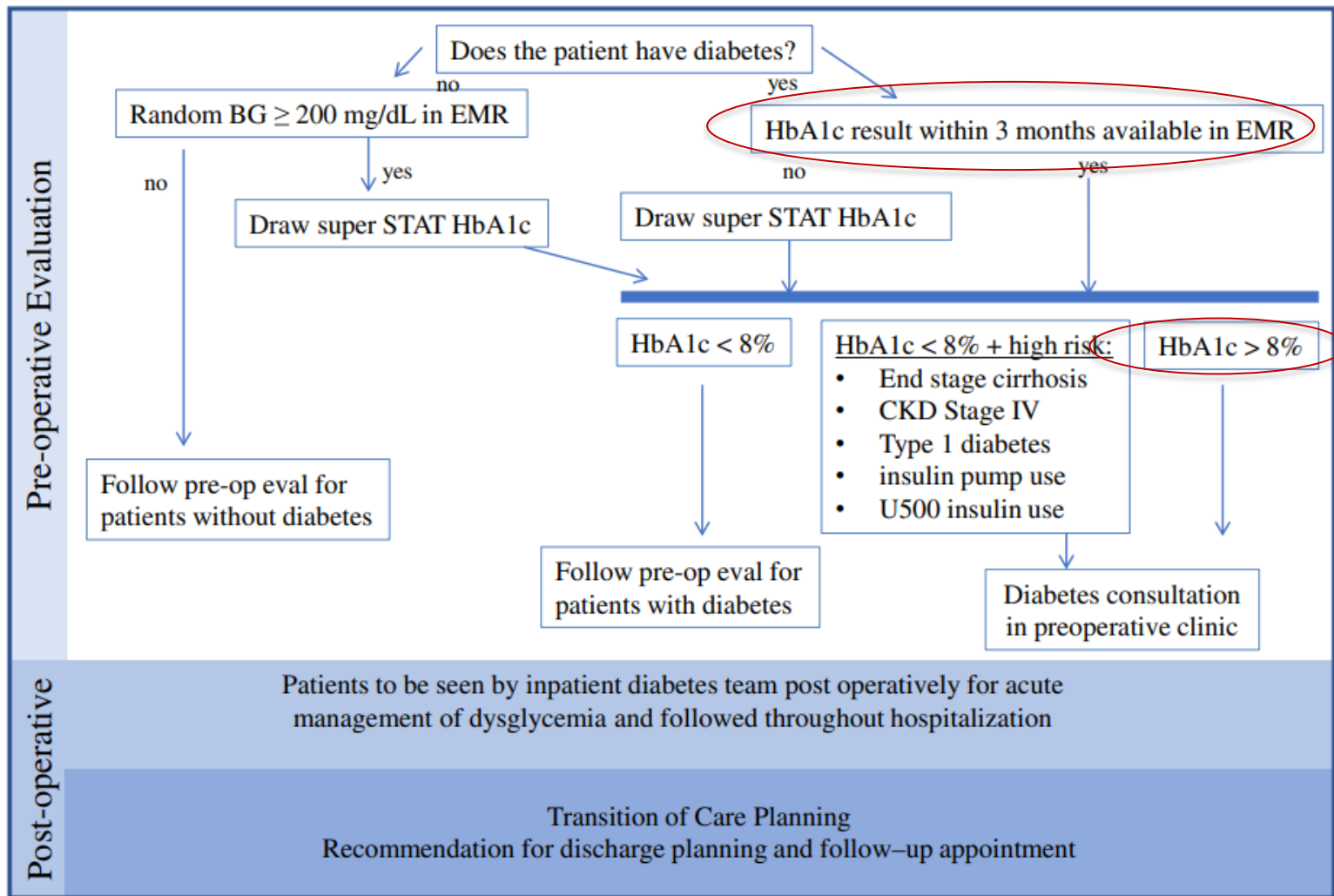


**Idealmente, todos los pacientes con diabetes mellitus deben someterse a su cirugía lo más temprano posible por la mañana para minimizar la interrupción de su rutina de manejo terapéutico. Si es posible, deben ingresar el mismo día de la cirugía.**



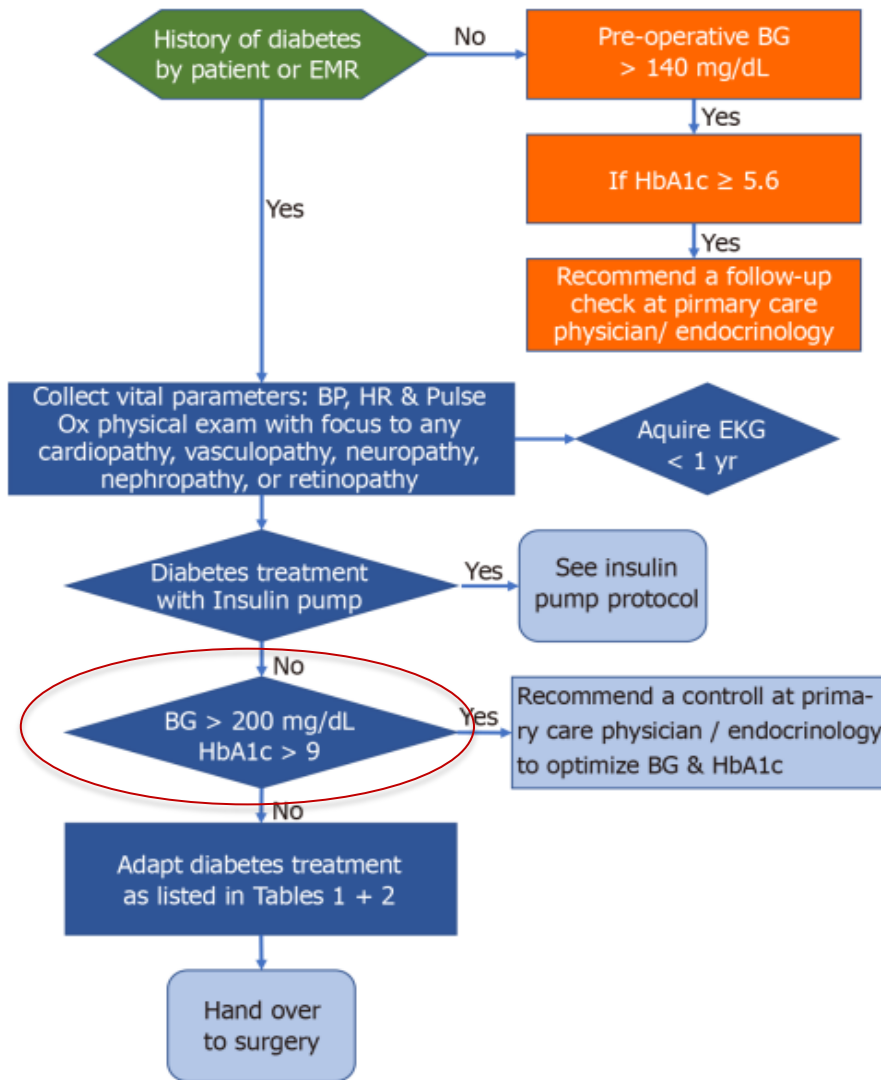
## Valoración preoperatoria del paciente diabético

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 13 de Diciembre de 2022



## *Valoración preoperatoria del paciente diabético*

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

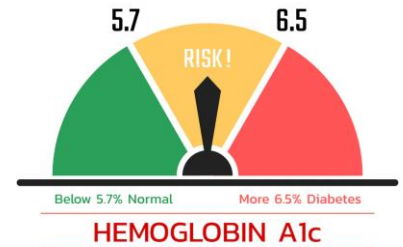


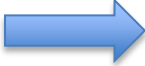
Dolor  
ENCIA

## *Valoración preoperatoria del paciente diabético*

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

# Papel de la HbA1c

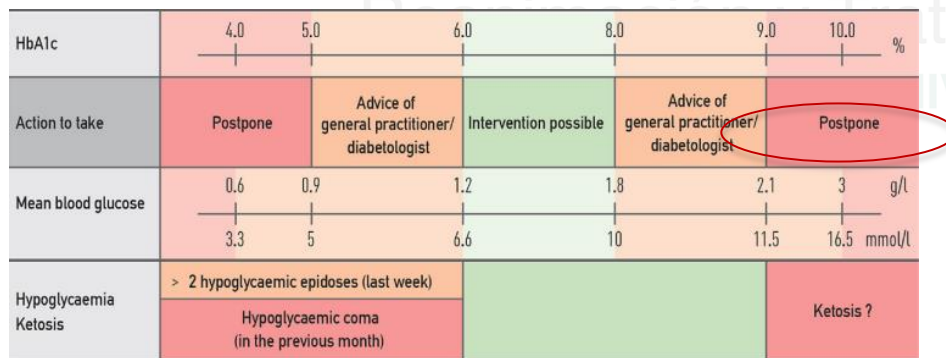


- Indicador del manejo glucémico **crónico** (3-4 meses).
- Se correlaciona con los niveles de glucemia en sangre.
- **Limitaciones:** variabilidad glucémica, carga hipoglucémica.
- Su determinación no es necesaria en pacientes no diabéticos asintomáticos. Solicitarla en todo paciente diabético sin determinación en los últimos **90 días**.
- Niveles **> 8,5 %** se relacionan con riesgo de hiperglucemia y otras **complicaciones** postquirúrgicas (infección postoperatoria, infarto de miocardio) , así como una estancia hospitalaria más prolongada   
Remitir a **Endocrinología**.
- si la HbA1c es muy alta (> 9%) o muy baja (<5%) se recomienda **postponer** la cirugía por el riesgo de complicaciones.



**Table 2** Recommendations on HbA1c

No.	Recommendation	Supporting evidence
[6]	Postpone elective surgery if possible when HbA1c $\geq$ 75 mmol/mol (9.0%)	RCT
[8]	Optimise glycaemic control, aiming for an HbA1c of $<$ 69 mmol/mol (8.5%) before referral if possible, and if it is safe to do so. If HbA1c $\leq$ 8.5%, consider referral to the diabetes specialist team for advice if it is $>$ 8.5% preoperatively	Observational study
[9]	A HbA1c level under 53 mmol/mol (7%) indicates low risk perioperatively. Postpone elective surgery when HbA1c $>$ 64 mmol/mol (8%)	Observational study, guideline
[14]	Preoperatively: HbA1c 48–53 mmol/mol (6.5–7.0%)	Guideline
[17]	Patients well controlled on OADs with an HbA1c $<$ 53 mmol/mol (7.0%) and without any intervention can be shifted to OADs after 7 days or at the time of discharge	Literature review



HbA1c	Mean blood glucose level	
%	g/L	mmol/L
5	0.97 [0.76–1.20]	5.4 [4.2–6.7]
6	1.26 [1.00–1.52]	7.0 [5.5–8.5]
7	1.54 [1.23–1.85]	8.6 [6.8–10.3]
8	1.83 [1.47–2.17]	10.2 [8.1–12.1]
9	2.12 [1.70–2.49]	11.8 [9.4–13.9]
10	2.40 [1.93–2.82]	13.4 [10.7–15.7]
11	2.69 [2.17–3.14]	14.9 [12.0–17.5]
12	2.98 [2.40–3.47]	16.5 [13.3–19.3]

# Criterios de derivación al especialista

- Enfermedad **mal controlada** (glucemias fuera de objetivo o hipoglucemias frecuentes).
- HbA1c fuera de rango (**> 8,5%**).
- Pacientes portadores de **bomba** de insulina (ICSII).
- Incumplimiento terapéutico.
- Paciente con requerimientos **nutricionales** especiales (NET, NPC).
- Dosis elevadas de corticoides o inmunosupresores.
- Presencia de **complicaciones** crónicas no diagnosticadas o tratadas.



# ¿Cuándo debemos demorar la cirugía?

- HbA1c > 8,5-9% (controvertido)



Fig. 1. Preoperative management algorithm for patients with diabetes. Diabetic patients (especially those taking insulin) are best done as first-round patients in the morning. BP, blood pressure; EKG, electrocardiogram; EMR, electronic medical record; HR, heart rate; Ox, oximeter; PCP, primary care physician. (Courtesy of Cleveland Clinic Center for Medical Art & Photography, Cleveland Clinic, Cleveland, Ohio © 2018. All Rights Reserved; with permission.)

# Cirugías emergentes



- La glucemia debe controlarse de forma estrecha.
- Se recomienda disponer de un estado glucémico y metabólico **basal** del paciente para detectar y tratar precozmente posibles **complicaciones** (CAD).
- Intentar suspender inhibidores SGLT-2 ya que se relacionan con riesgo de cetoacidosis.
- **Priorizar la cirugía** para minimizar la duración del ayuno.
- Si se pierde más de una comida el paciente requerirá una *variable rate intravenous insulin infusion (VRIII)* junto con dextrosa al 5% y cloruro de potasio , dado que en muchos casos no es posible el ajuste de la medicación.
- **Continuar insulina** de acción prolongada (80% de la dosis) para evitar hiperglucemia de rebote al suspender *VRIII*.
- Se recomienda la participación de los equipos de cuidados intensivos y especialistas en diabetes.

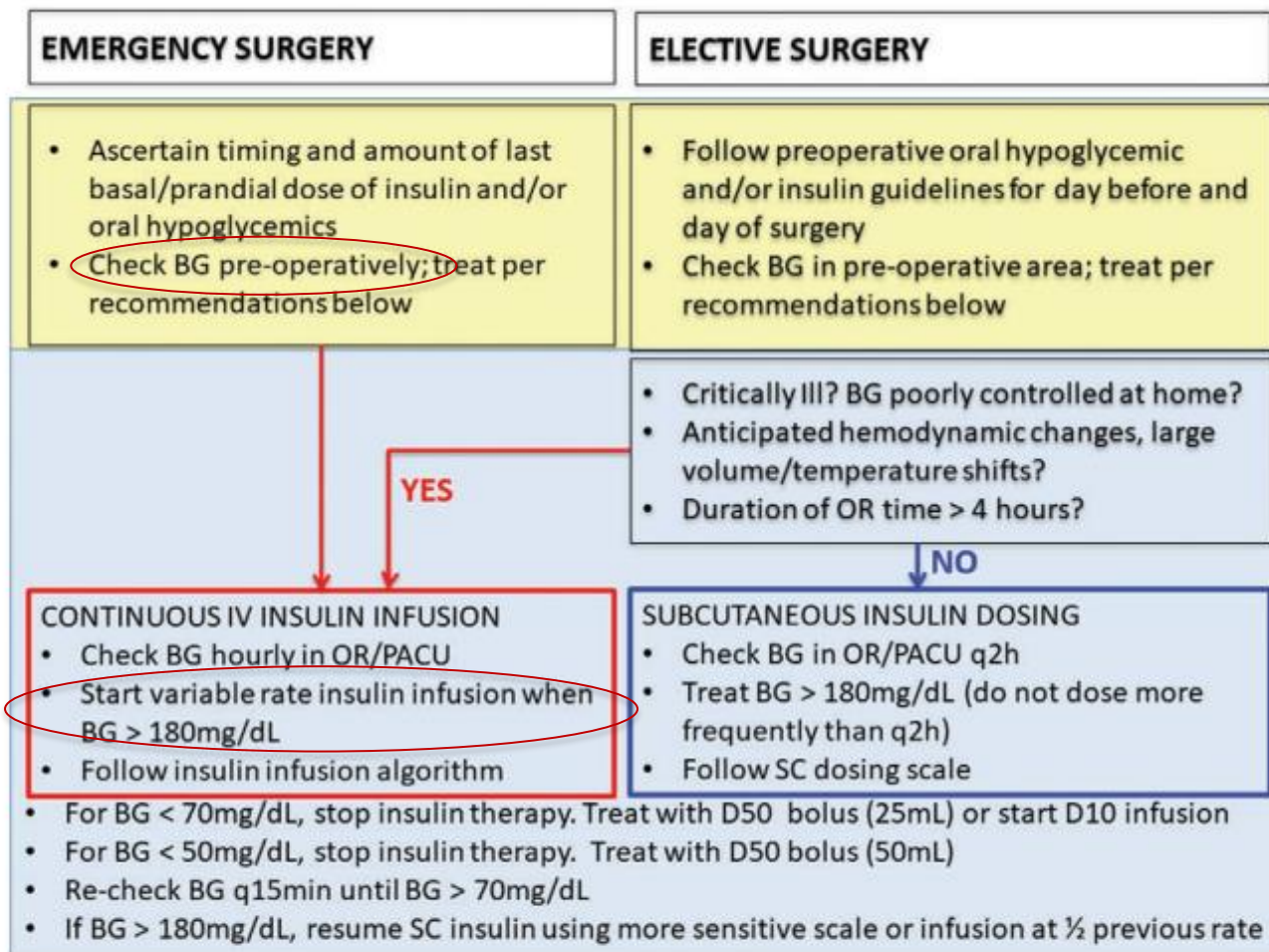
Type of diabetes	Type 1 DM	Type 2 DM and insulin dependent (+/-non-insulin glucose lowering medication)	Type 2 DM and on non-insulin anti-diabetes medication	Diet Managed type 2DM
Metabolic state				
Normoglycaemia (CBG <10 mmol/l) and no metabolic derangement	Modification if $\leq 1$ missed meal VRIII if $\geq 1$ missed meal	Modification if $\leq 1$ missed meal VRIII if $\geq 1$ missed meal	Modification and monitor CBG at least twice daily	Monitor CBG at least daily
Hyperglycaemia (CBG >10mmol/l)	VRIII	VRIII	VRIII	VRIII
Diabetic ketoacidosis* Be aware: mixed HHS and DKA can occur	FRIII	FRII	FRIII	FRIII
Hyperosmolar hyperglycaemic state (HHS)**	FRIII	FRIII	FRIII	FRIII
Important notes	Do not omit insulin Check CBGs regularly Check ketones if CBG >13 mmol/l Continue basal insulin at 80% of normal dose  If prolonged fasting: Intermediate and Pre-mixed Insulins should be discontinued and replaced by a long acting basal insulin at a dose of 0.2 units per kilogram	Continue basal insulin at 80% of normal dose If prolonged fasting, Intermediate and Pre-mixed Insulins should be discontinued and replaced by a long acting basal insulin at a dose of 0.2 units per kilogram If on SGLT 2 inhibitors: stop them and check ketones daily Hold metformin if AKI and/or eGFR <30	If on SGLT 2 inhibitors: stop them and check ketones daily. Stop metformin if renal impairment	May require no specific intervention

Diabetic ketoacidosis (DKA) \*= presence of diabetes with Ketones >3.0mmol/l and venous pH<7.3.

Hyperosmolar hyperglycaemic state (HHS)\*\*=Glucose >30mmol/l and bicarbonate >15mmol/l, and pH >7.3, and osmolality >320 mOsm/kg

## ***Estrategias de insulinización en diferentes escenarios en cirugía emergente***

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

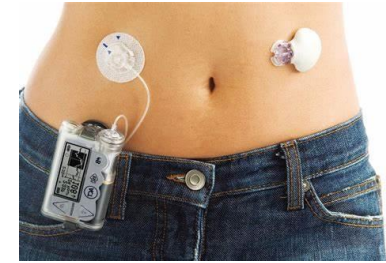


**Fig. 2.** Pre- and intraoperative testing and treatment algorithm (intravenous or subcutaneous insulin). BG = blood glucose; D10 = dextrose 10% solution; D50 = dextrose 50% solution; IV = intravenous; OR = operating room; PACU = postanesthesia care unit; q15min = every 15 min; SC = subcutaneous. BG 180mg/dl = 10 mM; BG 70mg/dl = 3.9mM, BG 50mg/dl = 2.8mM.

## ***Algoritmo de actuación en cirugía emergente***

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

# Pacientes portadores de infusores subcutáneos continuos de insulina (ICSI)



- Cada vez más popular.
- Pacientes con capacidad de **autocuidado**.
- La *Society for Ambulatory Anesthesia* sugiere que si la bomba no está en el campo quirúrgico y el paciente y la cirugía cumplen los criterios para el uso de insulina subcutánea, la bomba del paciente puede **continuar** en quirófano usando la **tasa basal** preprogramada.
- HbA1c preoperatoria óptima. Controles de la glucemia cada hora (110-180 mg/dl).
- Puede ser necesaria la **reducción** de dosis de insulina.
- En caso de que se decida detener su uso se debe instaurar una **infusión** de insulina.

### For patients on a continuous subcutaneous insulin CSII pump

The Diabetes team should be informed at the time of admission or routinely referred at pre assessment.

If it is a day case or no more than one missed meal, pump therapy should be continued and remain on basal rate until eating and drinking.

If there is more than one missed meal, remove pump and start VRIII.

Regular CBG testing will be necessary throughout the procedure.

Meal time boluses should recommence once the patient is eating and drinking. Discontinue the VRIII at least 30 minutes after the first mealtime bolus. At this stage check the pump is working

If hypoglycaemia occurs whilst on CSII, the pump should be stopped, and the hypo treated as per hypoglycaemia guidelines. Restart the pump once blood glucose above 4mmol/l.

#### Emergency Surgery

There may be no opportunity for pre-admission planning, the patient will require a VRIII.

#### Exposure to Magnetic Fields and Radiation

If you are going to have an X-ray, MRI, CT scan or any other type of exposure to radiation, take off the pump.

The magnetic field can make them non-functional.

- Cirugías relativamente **cortas** (omisión de una sola comida) → **Ajustar** ritmo de infusión para mantener normoglucemia.
- Cirugías **largas** (omisión de más de una comida), alteraciones de la perfusión tisular, hipotermia, **disglucemia** mayor o **interferencias** con el campo quirúrgico → **retirar** bomba e iniciar VRIII.

- **Reiniciar** infusión por bomba cuando el paciente pueda comer normalmente.
- Exposición a la **radiación** incompatible → Retirar (RMN, TAC, fluoroscopia, diatermia)
- **Consenso** con especialistas.



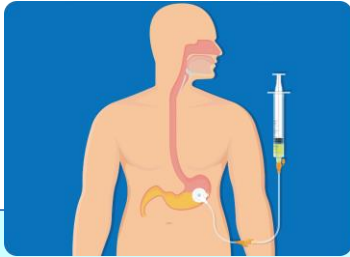


# Pacientes portadores de monitores continuos de glucosa

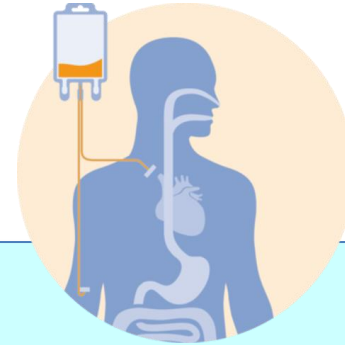
- Miden la concentración de glucosa en el líquido intersticial de forma **continua** mediante un aguja subcutánea a intervalos regulares.
- Mejor control glucémico.
- La mayoría de estudios han encontrado datos de **funcionamiento deficiente** durante el periodo perioperatorio → Confirmar mediante pruebas de laboratorio.
- No se deben retirar si no es necesario.
- Es conveniente consultar con personal **experto**, manipulación por personal capacitado, calibración periódica y posicionamiento **alejado** del campo quirúrgico.



# Pacientes con requerimientos nutricionales especiales



- Fórmulas con bajo contenido en HC.
- El régimen de insulina sc debe incluir los componentes basales, nutricionales y correctivos.
- La insulina nutricional y correctiva se administra cada 4-6 horas (continua por sonda) o antes del bolo.



- La insulina se puede administrar como infusión iv separada o agregarse a la solución.
- Las hiperglucemias deben tratarse con insulina sc correctiva cada 4-6 horas.



ERAS

Enhanced Recovery After Surgery  
Fast-track patients on the road to recovery

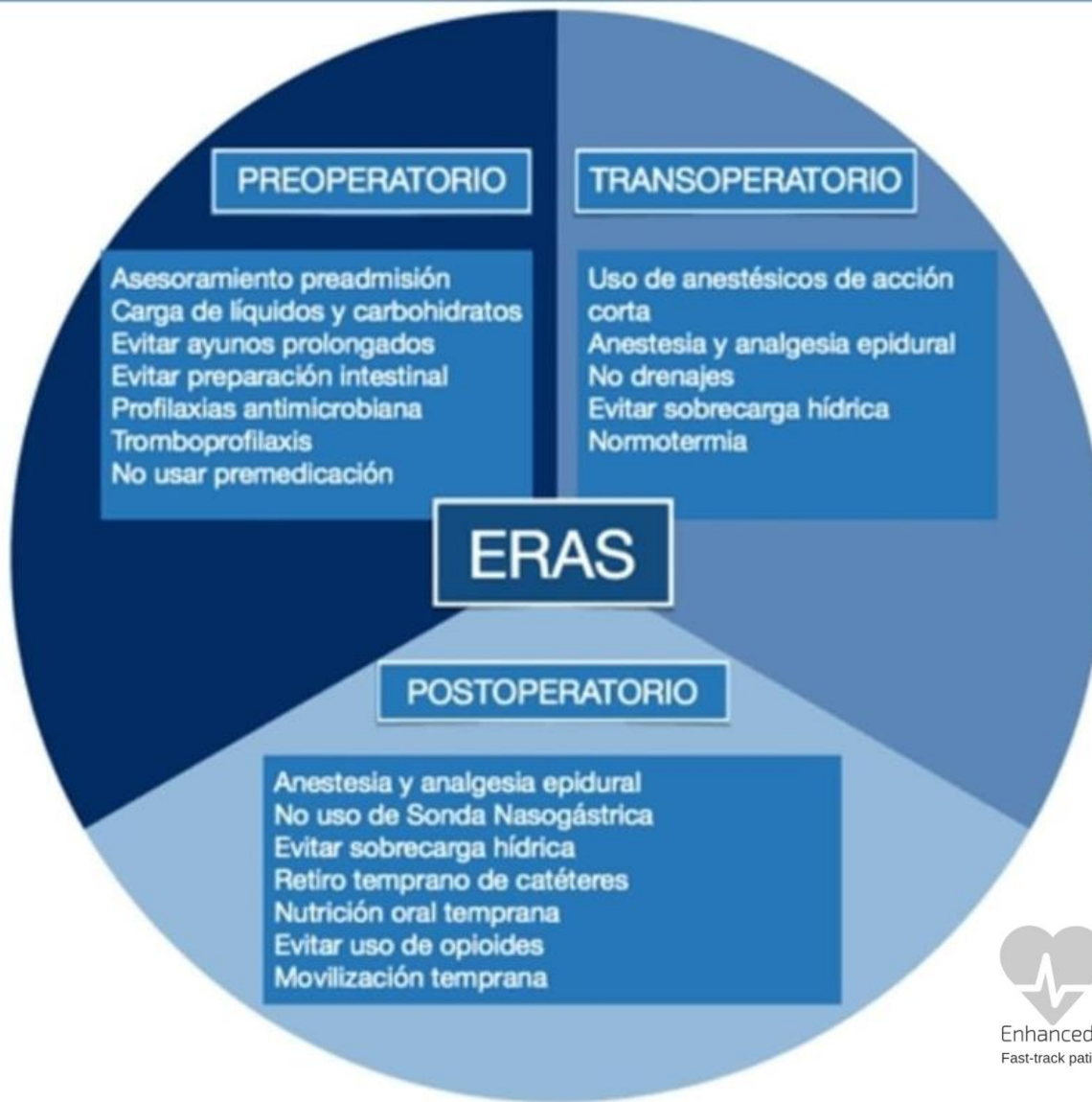


## Protocolos ERAS (*Enhance Recovery After Surgery*)



**REDUCE EL DAÑO  
YATROGÉNICO DE UNA  
VRIII**

- Optimización del estado de la diabetes.
- Bebidas carbohidratadas.
- Uso de anestésicos adecuados.
- Cirugía mínimamente invasiva.
- Fluidoterapia.
- Manejo del dolor.
- Minimizar la disfunción intestinal.
- Evitar opioides.
- Deambulación precoz y movilización temprana.
- Reanudación temprana de la dieta.
- Rehabilitación postoperatoria.
- Alta precoz.




**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

# Bebidas carbohidratadas

- Se pueden ingerir hasta **2-4 horas antes** de la cirugía → Reducen la sed, el hambre y la ansiedad.
- Se prefieren las que contienen **HC complejos** vs simples.
- Especialmente indicadas en cirugía **abdominal** mayor.
- **Evitan el estado catabólico** relacionado con el ayuno y mejoran la sensibilidad a la **insulina** → disminuyen el riesgo de hiperglucemia postoperatoria.



# Bebidas carbohidratadas en pacientes diabéticos

- Riesgo de **hiperglucemia** perioperatoria en pacientes diabéticos con periodos de **ayuno cortos** (especialmente tipo II, ya que pueden ser hiperinsulinémicos).
- En diabéticos insulino dependientes con periodos de ayuno cortos **no se recomiendan**.
- Retraso del vaciamiento gástrico  ¿riesgo de **aspiración**?
- Algunos estudios recientes sugieren que la carga preoperatoria de carbohidratos puede ser **segura** en pacientes diabéticos, pero es necesaria mayor evidencia.

# Manejo preoperatorio de los fármacos antidiabéticos

*“Continuar o suspender los medicamentos antidiabéticos orales debe basarse principalmente en el control de la glucosa en sangre y menos en los posibles efectos adversos”*

- En pacientes con FR normal es prudente **no suspenderla** antes de la cirugía.
- Discontinuar 24-48h en pacientes con alteración de la FR, susceptibles de recibir contraste iv o ingesta de AINES/IECA/ARA-II riesgo de **acidosis láctica**.
- Discontinuar siempre que el FG sea  $<30$  ml/min.
- Reiniciar solo si el FG es  $50 >$  ml/min.



*Metformina*





### **Sulfonilureas**

- Riesgo de **hipoglucemia**.
- En caso de cirugía menor o mayor con ayuno se debe **omitir** la dosis del día de la cirugía.
- En caso de cirugía menor con ayunos cortos se podría continuar prestando especial atención a los niveles de glucemia.



### **Meglitinidas**

- En caso de ayuno deben **suspenderse** y reanudarse cuando se inicie tolerancia oral.



### **Inhibidores DPP-4**

- Bajo riesgo de hipoglucemia.
- La decisión de suspender o continuar estos fármacos tiene una relevancia clínica discreta y cualquier opción es razonable.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022





### Análogos GLP-1

- Administración parenteral semanal.
- No producen hipoglucemia.
- Sus efectos secundarios **gastrointestinales** pueden ser una razón para suspenderlos o modificarlos.



### Inhibidores SGLT-2

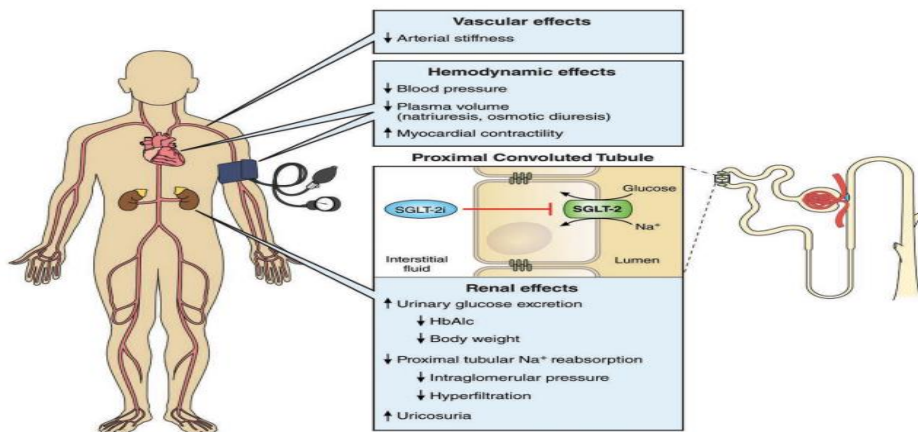
- **Glucosuria** → Riesgo de ITU y deshidratación.
- Riesgo de **CAD** euglucémica.
- Se recomienda **suspender** un plazo de 24-72 horas.

# CAD asociada a inhibidores de SGLT-2

Perioperative Considerations for the Use of Sodium-Glucose Cotransporter-2 Inhibitors in Patients With Type 2 Diabetes

Sharon C. Peacock, BSc(PT), MD, FRCPC,\* Julie A. Lovshin, MD, PhD,†† and David Z. I. Chernev, MD, PhD‡§

- Reducen la mortalidad y la tasa de hospitalización por IC e IR → Terapia protectora.
- **Glucosuria** → Hipoglucemia, hipovolemia y pérdida de peso → Aumento de hormonas contrainsulares → Insulinopenia.
- Se han notificado casos graves potencialmente **mortales**.
- Presentación atípica → Niveles de glucemia normales o moderadamente elevados.
- Ayunos prolongados, estrés, enfermedades intercurrentes.
- Requiere alto índice de **sospecha**.
- Se deben medir las cetonas en sangre y orina.
- **Suspender** 24-72 horas antes de la cirugía.



## Mecanismo de acción de los inhibidores de SGLT-2

**Table. Perioperative Considerations for Anesthesiologists With Patients on SGLT2i for Type 2 Diabetes**

### SGLT2i Effects Perioperatively

SGLT2i causes diuresis and natriuresis leading to potential intravascular volume contraction

SGLT2i can increase risk of hypoglycemia when used in conjunction with insulin

SGLT2i impact electrolyte imbalances, in particular, the potential for hyperkalemia

SGLT2i can change drug metabolism and drugs interactions (ex rifampin and digoxin)

SGLT2i associated with increased risk of eDKA

### Patient Considerations, Impact, and Management Recommendations

Intraoperative hemodynamic instability especially in more susceptible patient populations.

Lower threshold for more advanced monitoring depending on length and severity of expected fluid shifts

Higher risk of perioperative hypoglycemia and subsequent complications.

Strict adherence to guidelines for glucose monitoring

Monitor for signs and symptoms of hyperkalemia. Consider perioperative laboratory monitoring, particularly in those with renal failure and/or taking ACEi/ARBs

Potential need to adjust doses of concurrent drugs.

Monitoring for signs and symptoms of subtherapeutic or toxic drug levels

Consider eDKA in patients presenting with classic DKA signs/symptoms or with triggering factors.

Monitor for acidosis, ketonuria, or ketonemia

## Consideraciones perioperatorias de los inhibidores de SGLT-2

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada

Valencia 13 de Diciembre de 2022

Tablets	Day prior to admission	Day of surgery / whilst on a VRIII		
		Patient for a.m. surgery	Patient for p.m. surgery	If a VRIII is being used*
<b>Acarbose</b>	Take as normal	Omit morning dose if NBM	Give morning dose if eating	Stop once VRIII commenced, do not recommence until eating and drinking normally
<b>Meglitinide</b> (repaglinide or nateglinide)	Take as normal	Omit morning dose if NBM	Give morning dose if eating	Stop once VRIII commenced, do not recommence until eating and drinking normally
<b>Metformin</b> (eGFR is greater than 60 ml/min/1.73m <sup>2</sup> and procedure not requiring use of contrast media**)	Take as normal	If taken once or twice a day – take as normal If taken three times per day, omit lunchtime dose	If taken once or twice a day – take as normal If taken three times per day, omit lunchtime dose	Stop once VRIII commenced, do not recommence until eating and drinking normally
<b>Sulphonylurea</b> (e.g. glibenclamide, gliclazide, glipizide, glimeperide)	Take as normal	If taken once daily in the morning – omit the dose that day If taken twice daily – omit the morning dose that day	If taken once daily in the morning – omit the dose that day If taken twice daily – omit both doses that day	Stop once VRIII commenced, do not recommence until eating and drinking normally
<b>Pioglitazone</b>	Take as normal	Take as normal	Take as normal	Stop once VRIII commenced, do not recommence until eating and drinking normally
<b>DPP IV inhibitor</b> (e.g. sitagliptin, vildagliptin, saxagliptin, alogliptin, linagliptin)	Take as normal	Take as normal	Take as normal	Stop once VRIII commenced, do not recommence until eating and drinking normally

Tablets	Day prior to admission	Day of surgery / whilst on a VRIII		
		Patient for a.m. surgery	Patient for p.m. surgery	If a VRIII is being used*
<b>GLP-1 analogue</b> (e.g. exenatide, liraglutide, lixisenatide, dulaglutide)	Take as normal	Take as normal	Take as normal	Take as normal
<b>SGLT-2 inhibitors</b> (e.g. dapagliflozin, canagliflozin, empagliflozin)	Take as normal	Omit on day of surgery	Omit on day of surgery	Omit until eating and drinking normally

HOSPITALIO VALENCIA

**Resumen de las recomendaciones sobre el manejo preoperatorio de los fármacos antidiabéticos.**

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

# Manejo preoperatorio de insulinas

## DM-I

- Nunca se debe suspender la terapia con insulina (riesgo de CAD).
- Disminuir la dosis de insulina basal (50-75% de la dosis habitual) y omitir la insulina prandial.
- En caso de omisión de más de una comida o no administración de insulina basal se recomienda instaurar terapia *VR/III* + dextrosa + electrolitos.
- Si antes de entrar a quirófano glucemia > 180 mg/dl se debe corregir con insulina rápida.

## DM-II

- Administrar la mitad de la dosis de insulina basal y no administrar insulina prandial el día de la cirugía.
- En caso de omisión de más de una comida e hiperglucemia preoperatoria se recomienda instaurar *VR/III*.

Table 4. Day of Surgery Insulin Regimens

Day of Surgery Insulin Regimens	Glargine or Detemir	NPH or 70/30 Insulin	Lispro, Aspart, Glulisine, and Regular	Noninsulin Injectables
	80% of usual dose if patient uses morning only or twice daily basal therapy	50% of usual dose if BG 120 mg/dl* Hold for BG < 120 mg/dl	Hold	Hold

\*6.6 mM.

BG = blood glucose; NPH = neutral protamine Hagedorn.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

Figure. Suggested Administration of Insulin and Other Diabetes Medications on the Morning of Surgery

Patient due for elective surgery	Medication plan for morning of surgery		
	Hold	50% Dose	Continue normal therapy
No known type 1 diabetes and no similar clinical features			
▶ Noninsulin therapies only	●		
Combination of insulin and noninsulin therapies		●	
▶ Long- and intermediate-acting insulin		●	
▶ Short- or rapid-acting insulin and noninsulin therapies			
Known type 1 diabetes			
▶ Continued perioperative use			●
Indications for continued perioperative use: Patient has good glucose control and is adept at pump usage Short surgery duration (<2 h) and quick recovery expected No hemodynamic compromise Pump infusion site is not close to surgical field			Reduce to 25% if basal rate is inappropriately high

**Disminuir un 20-25% la dosis de insulina basal y omitir la insulina prandial**

***Protocolo de administración de insulina el día de la cirugía***

# Hiperglucemia preoperatoria

- Glucemia > 200 mg/dl o cetonas positivas.
- Administrar **insulina rápida** y controlar glucemia cada hora.
- Si la cirugía no se puede retrasar iniciar **VRIII**.
- Si se produce hipoglucemia: administrar 50ml de glucosa al 20%.
- No suspender **VRIII** hasta que dispongamos de una **terapia subcutánea** alternativa.

## Appendix 1

Example of a variable-rate intravenous insulin infusion prescription. Glucose concentration is usually measured in capillary blood.

Glucose concentration; mmolL <sup>-1</sup>	Standard rate (use unless otherwise indicated)		Reduced rate (e.g. insulin-sensitive patients (i.e. < 24 IU.day <sup>-1</sup> ))		Increased rate (e.g. insulin-resistant patients (i.e. > 100 IU.day <sup>-1</sup> ))	
	No basal insulin	Basal insulin continued	No basal insulin	Basal insulin continued	No basal insulin	Basal insulin continued
< 4	0.5 IU.h <sup>-1</sup> + give 100 ml glucose 20% intravenously	STOP + give 100 ml glucose 20% intravenously	0.2 IU.h <sup>-1</sup> + give 100 ml glucose 20% intravenously	STOP + give 100 ml glucose 20% intravenously	0.5 IU.h <sup>-1</sup> + give 100 ml glucose 20% intravenously	STOP + give 100 ml glucose 20% intravenously
4.1–6.0	0.5 IU.h <sup>-1</sup> + consider 50 ml glucose 20% intravenously	STOP + consider 50 ml glucose 20% intravenously	0.2 IU.h <sup>-1</sup> + give 50 ml glucose 20% intravenously	STOP + consider 50 ml glucose 20% intravenously	0.5 IU.h <sup>-1</sup> + give 50 ml glucose 20% intravenously	STOP + consider 50 ml glucose 20% intravenously
6.1–8.0	1 IU.h <sup>-1</sup>	1 IU.h <sup>-1</sup>	0.5 IU.h <sup>-1</sup>	0.5 IU.h <sup>-1</sup>	2 IU.h <sup>-1</sup>	2 IU.h <sup>-1</sup>
8.1–12.0	2 IU.h <sup>-1</sup>	2 IU.h <sup>-1</sup>	1 IU.h <sup>-1</sup>	1 IU.h <sup>-1</sup>	4 IU.h <sup>-1</sup>	4 IU.h <sup>-1</sup>
12.1–16.0	4 IU.h <sup>-1</sup>	4 IU.h <sup>-1</sup>	2 IU.h <sup>-1</sup>	2 IU.h <sup>-1</sup>	6 IU.h <sup>-1</sup>	6 IU.h <sup>-1</sup>
16.1–20.0	5 IU.h <sup>-1</sup>	5 IU.h <sup>-1</sup>	3 IU.h <sup>-1</sup>	3 IU.h <sup>-1</sup>	7 IU.h <sup>-1</sup>	7 IU.h <sup>-1</sup>
20.1–24.0	6 IU.h <sup>-1</sup>	6 IU.h <sup>-1</sup>	4 IU.h <sup>-1</sup>	4 IU.h <sup>-1</sup>	8 IU.h <sup>-1</sup>	8 IU.h <sup>-1</sup>
> 24.1	8 IU.h <sup>-1</sup>	8 IU.h <sup>-1</sup>	6 IU.h <sup>-1</sup>	6 IU.h <sup>-1</sup>	10 IU.h <sup>-1</sup>	10 IU.h <sup>-1</sup>

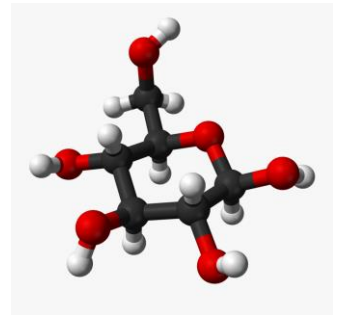
Ensure insulin is running and that the measured blood glucose concentration is not artefactual

***Ejemplos de diferentes esquemas de prescripción de VRIII.***

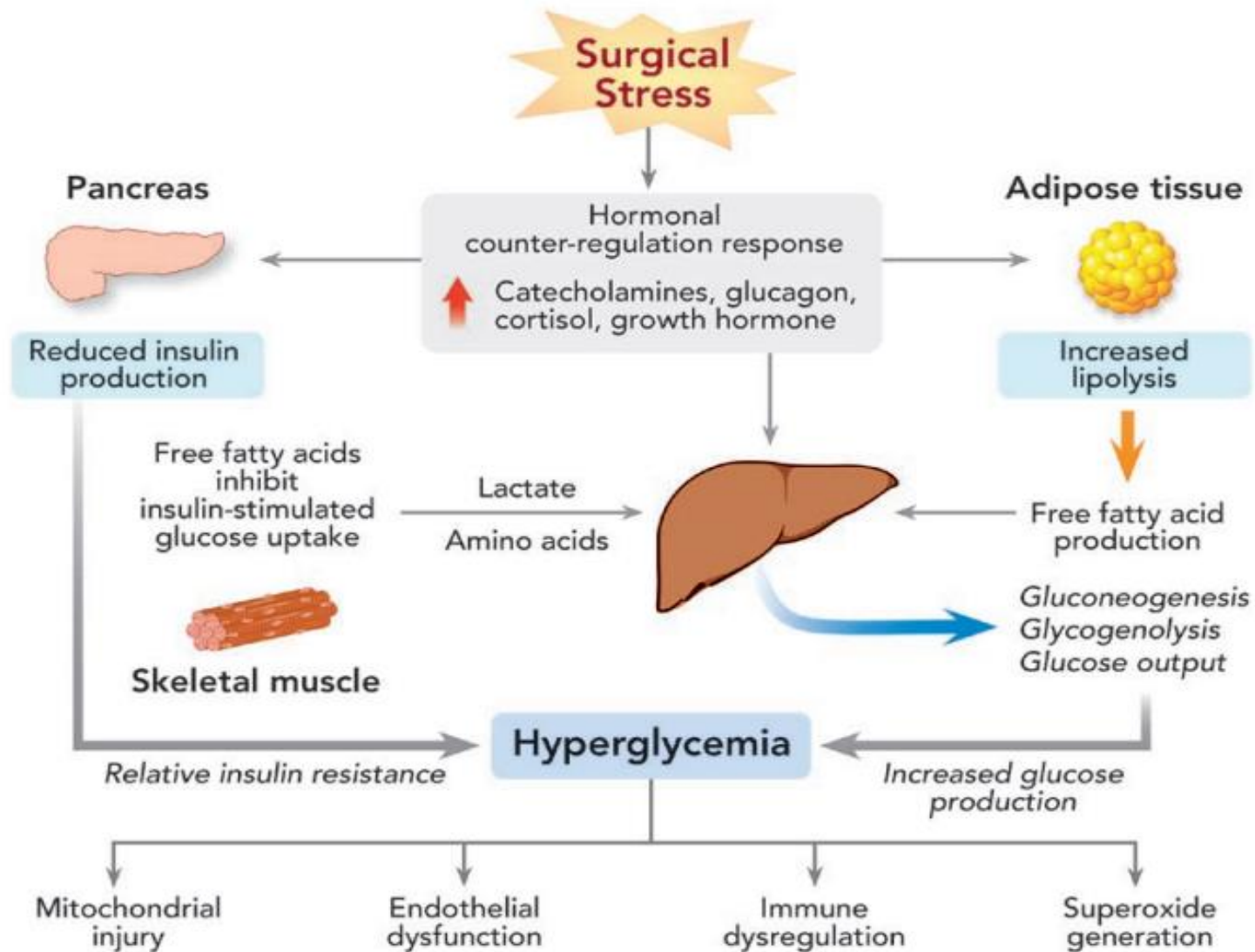
# Consecuencias metabólicas del estrés quirúrgico y la anestesia

- Alteración producción-utilización de la glucosa.
- Aumento de la secreción de **hormonas contrarreguladoras** (catecolaminas, cortisol, glucagón, GH, epinefrina) y citoquinas →  
Gluconeogénesis hepática, catabolismo de las proteínas, lipólisis →  
Hiperglucemia y **resistencia a la insulina** → Diuresis osmótica,  
cetogénesis y producción de AGL → Lesión endotelial y disregulación  
inmunitaria →

**Desarrollo de infecciones, alteración en la cicatrización de las heridas y mayor mortalidad.**





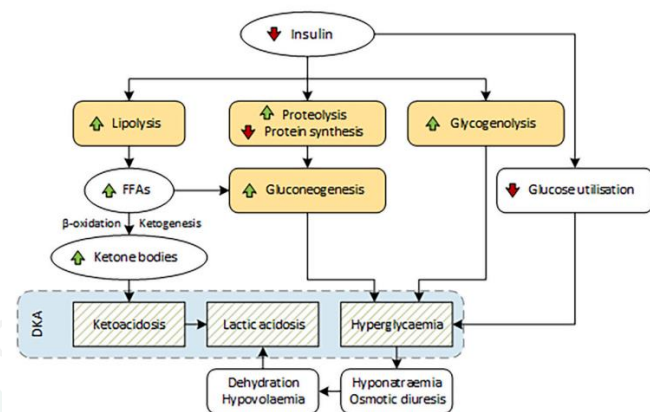


## ***Fisiopatología de la hiperglucemia perioperatoria***

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
 Valencia 13 de Diciembre de 2022**

# Hiperglucemia “de estrés”

- Glucosa en sangre postoperatoria > 140 mg/dL.
- 12-30% de pacientes **sin antecedentes de diabetes** pueden desarrollar hiperglucemia en situaciones de **estrés** agudo.
- Más frecuente en anestesia **general** que local/neuroaxial y en cirugías de tórax y abdomen frente a periféricas/laparoscópicas.
- La **hemoglobina glicosilada (HbA1c)** elevada puede distinguir una condición de diabetes o prediabetes previamente no reconocida de una “de novo”.



# Efectos metabólicos del ayuno

- Periodo de inanición → Disminución en la secreción de insulina → Estado **catabólico**.
- En pacientes no diabéticos puede producirse **hiperglucemia** transitoria.
- Los pacientes con bajo riesgo de aspiración pueden beber líquidos hasta **2 horas** antes de la cirugía y tomar sólidos hasta **6 horas** antes.
- En pacientes diabéticos:
  - Periodos de ayuno cortos (una sola comida): no requiere infusión de insulina.
  - Periodos de ayuno largos (más de una comida): **infusión** de insulina y glucosa.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

# Importancia del control glucémico perioperatorio

## Perioperative Management of the Diabetic Patient

Mira Loh-Trivedi, PharmD, Clinical Pharmacy Specialist, Surgical Intensive Care Unit, Rush University Medical Center  
David M. Rubenstein, MD, FCCM, Max S. Sadek Professor of Anesthesiology, Department of Anesthesiology, Rush Medical College, Associate Dean, Academic Affiliations, Director, Section of Anesthesia-Critical Care, Director, Residency Education, Rush University Medical Center

Drugs & Diseases > Perioperative Care

## Perioperative Management of the Diabetic Patient

Updated: Jan 07, 2021 | Author: Mira Loh-Trivedi, PharmD, Chief Editor: William A. Scher, MD, more...

## Perioperative Management of Diabetes

JENNIFER B. MARKS, M.D., University of Miami School of Medicine, Miami, Florida

### Type 1 and other types of diabetes mellitus in the perioperative period. What the anaesthetist should know

Robert van Wilpe, MD, MSc<sup>1</sup>, Abraham H. Hulst, MD, PhD<sup>4</sup>, Sarah E. Siegelar, MD, PhD<sup>5</sup>, J. Hans DeVries, MD, PhD<sup>6</sup>, Benedikt Preckel, MD, PhD<sup>7</sup>, Jeroen Hermanides, MD, PhD<sup>8</sup>

### Anesthesia for patients with diabetes mellitus

Authors: Basem Abdelmalak, MD, FASA, SAMBA-F, Roshni Sreedharan, MD

Section Editor: Stephanie B Jones, MD

Deputy Editor: Marianna Crowley, MD

All topics are updated as new evidence becomes available and our peer review process is complete.

Literature review current through: Nov 2022. | This topic last updated: Sep 28, 2022.

### Perioperative diabetes management of adult patients with diabetes: a best practice implementation project

Chen, Tanghua BN (Hons), MPH<sup>1</sup>; Kumaran, Sujji BN, MScN<sup>2</sup>; Vigh, Gia BA<sup>3</sup>; Astorga, Cecilia BN, BTeaching&Learning (Hons), GradCertDEM<sup>4</sup>; Beehan, Sean MBChB, FANZCA<sup>5</sup>; Burrell, Maria BN<sup>6</sup>; Deakin, Gail BN, BA<sup>7</sup>; Kernahan, Carmen BN<sup>8</sup>; Lambraakis, Paul BSc (Med)/MBBS, FRACS<sup>9</sup>; Loader, Joanne BN<sup>10</sup>; Ly, Naklim BN, MA<sup>11</sup>; Nguyen, Mark BN<sup>12</sup>; Pasco, Kristofer BN<sup>13</sup>; Perry, Mary RN<sup>14</sup>; Richter, Matthew BN, MCRP<sup>15</sup>; Russell, Hamish MBBS<sup>16</sup>; Smith, Frances MBBS, FRACP, FRAZCA, FCIEM<sup>17</sup>; Venzon, Raquel BN<sup>18</sup>; Vernon, Amanda DipRN, GradCertDEM<sup>19</sup>

### Chinese clinical practice guidelines for perioperative blood glucose management

Wang Jijiang<sup>1,2</sup> | Chen Kang<sup>1</sup> | Luo Xufei<sup>3</sup> | Li Xueqiong<sup>4</sup> | Jin Xinye<sup>1,5</sup> | Yu Miao<sup>6</sup> | Zhang Jingping<sup>7</sup> | Lv Zhaohui<sup>1</sup> | Dou Jingtao<sup>1</sup> | Chen Yaolong<sup>8,9,10</sup> | Ji Linong<sup>11</sup> | Ma Yiming<sup>12</sup> | Guideline Steering Group, the Guideline Development Group, Chinese Society of Endocrinology of Chinese Medical Association

### Perioperative Hyperglycemia Management

#### An Update

Elizabeth W. Duggan, M.D., Karin Carlson, M.D., M.B.A., Guillermo E. Umpierrez, M.D., C.D.E.

### Critical appraisal and systematic review of guidelines for perioperative diabetes management: 2011–2017

Xiaoyang Song<sup>1</sup> · Jingjing Wang<sup>2,3</sup> · Yuting Gao<sup>1,4</sup> · Yang Yu<sup>1</sup> · Jingyi Zhang<sup>5,7</sup> · Qi Wang<sup>7,8,9</sup> · Xiaoting Ma<sup>6</sup> · Janne Estelle<sup>10,11</sup> · Xinye Jin<sup>11,12</sup> · Yaolong Chen<sup>2,13</sup> · Yiming Mu<sup>4</sup>

### Perioperative diabetes management

Tracy L Setji<sup>1</sup>, Lisa Gilmore<sup>2</sup> & Susan Freeman<sup>2</sup>

### Perioperative challenges in management of diabetic patients undergoing non-cardiac surgery

Ursula Galway, Praveen Chahar, Marc T Schmidt, Jorge A Araujo-Duran, Jeevan Shivakumar, Alparslan Turan, Kurt Ruetzler

### Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the anesthesiologist<sup>☆</sup>

João Paulo Jordão Pontes<sup>\*,†</sup>, Florentino Fernandes Mendes<sup>\*,†</sup>, Mateus Meira Vasconcelos<sup>‡</sup>, Nubia Rodrigues Batista<sup>‡</sup>

### Diabetic Perioperative Management

Dogra P, Jialal I.

### Perioperative challenges in management of diabetic patients undergoing non-cardiac surgery

Ursula Galway, Praveen Chahar, Marc T Schmidt, Jorge A Araujo-Duran, Jeevan Shivakumar, Alparslan Turan, Kurt Ruetzler

### Recent advances in diabetes treatments and their perioperative implications

Deniz Kuzulugil<sup>†</sup>, Gabrielle Papezi<sup>†</sup>, Judy Luu<sup>†,§,¶,||</sup>, and Ross K. Kerridge<sup>†,§,¶</sup>

### Perioperative glycaemic control for diabetic patients undergoing surgery (Review)

Buchleitner AM, Martínez-Alonso M, Hernández M, Solà I, Mauricio D

### Perioperative Management of Diabetes Mellitus: Novel Approaches

Nadine E. Palermo<sup>1</sup> · Rajesh Garg<sup>2</sup>

JAMA Insights | CLINICAL UPDATE

### Perioperative Glucose Control in Patients With Diabetes Undergoing Elective Surgery

Vinaya Simha, MD, Parikaj Shah, MD

### Diabetes mellitus and perioperative outcomes: a scoping review of the literature

Daniel J. Drayton<sup>1,†</sup>, Rebecca J. Birch<sup>1</sup>, Carlota D'Souza-Ferrer<sup>1</sup>, Michael Ayres<sup>1</sup>, Simon J. Howell<sup>1</sup> and Ramzi A. Ajjan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Leeds Institute of Medical Research, University of Leeds, UK, <sup>2</sup>Leeds Institute for Data Analytics, University of Leeds, UK and <sup>3</sup>Leeds Institute of Cardiovascular and Metabolic Medicine, University of Leeds, UK

### Diabetes and adult surgical inpatients

G Nicholson MD FFARCSI  
GM Hall MB BS PhD DSc (Med) FRCA FCARCSI

### Perioperative management of diabetes and the emerging role of anaesthetists as perioperative physicians

N. Levy<sup>1,†</sup>, N. Penfold<sup>1</sup> and M. Mythen<sup>1,‡</sup>

<sup>1</sup>Department of Anaesthesia, West Suffolk NHS Foundation Trust, Hardwick Lane, Bury St Edmunds, Suffolk, UK, <sup>2</sup>Department of Anaesthesia, University College London, London, UK, and <sup>3</sup>University College London Hospitals Biomedical Research Centre, London, UK

\*Corresponding author. E-mail: nicola.levy@wst.nhs.uk

### Perioperative diabetes care

Authors: Ketan Dhatariya<sup>†</sup> and Nicholas Levy<sup>‡</sup>

### Perioperative Management of Patients with Diabetes

Vivien Leung<sup>1,2</sup> and Kristal Ragbir-Toolsie<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Division of Endocrinology, Bronx-Lebanon Hospital Center, Bronx, NY, USA. <sup>2</sup>Department of Medicine, Mount Sinai School of Medicine, New York, NY, USA. <sup>3</sup>Division of Geriatric Medicine, North Shore University Hospital/Long Island Jewish Medical Center, Manhasset, NY, USA.



Servicio de Anestesia, Reanimación y Tratamiento del DOLOR HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

# Importancia del control glucémico perioperatorio

- Mantenimiento del equilibrio de líquidos y **electrolitos**.
- **Evitar la hipoglucemia**: difícil de detectar en pacientes sedados o anestesiados.

**La optimización del control glucémico perioperatorio en todos los tipos de cirugías puede mejorar estos resultados**

- Infección sistémica y de la herida quirúrgica: aumenta con niveles de HbA1c > 8%.
- Alteraciones en la cicatrización de heridas.
- Hipoglucemias.
- Evento CV, IR, íleo...

# Objetivos de control glucémico perioperatorio



- Los objetivos glucémicos perioperatorios óptimos para los pacientes con diabetes aún **no están claros**.
- Menor variabilidad posible.
- Las recomendaciones de la ADA para el control glucémico perioperatorio inciden en un nivel objetivo de glucosa en sangre de **80-180 mg/dL**, con una HbA1c < 8%.
- Se ha demostrado que objetivos más estrictos no disminuyen la mortalidad y aumentan el riesgo de **hipoglucemia**.

**Table 4** Frequency of monitoring

No.	Time	Frequency and recommendation	Supporting evidence
[7]	Perioperatively	Every 2 h, adjust the frequency based on BG level and surgery type	None
[5]	Intraoperatively	Hourly (at least): in major surgery	None
[8]	Intraoperatively	Hourly (at least), be more frequently if readings outside the target range	None
[9]	Intraoperatively	Every 1–2 h: general. Every 0.5–1 h: critical patients, patients under major surgery or intravenous insulin infusion. Every 15 min: in cardiopulmonary bypass operation. Every 5–15 min: when BG ≤ 3.9 mmol/L. Every 4–6 h: patients in starvation period	None
[12]	Intraoperatively	Hourly	None
[9]	Postoperatively	Hourly (at least): patients under intravenous insulin infusion	None
[6]	Not mentioned	Hourly, be more frequently if readings outside the target range	None
[17]	Not mentioned	Hourly for first 12 h and if blood glucose ranges from 7.2 to 10 mmol/L and fluctuation is < 10%, every 4 hourly for next 12 h: patients undergoing cardiac intervention	None

***Frecuencia recomendada para la monitorización de la glucemia en el entorno perioperatorio.***

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

# Monitorización de la glucemia en el periodo perioperatorio

- Análisis de **laboratorio**: son las más precisas.



- **Gasometría.**



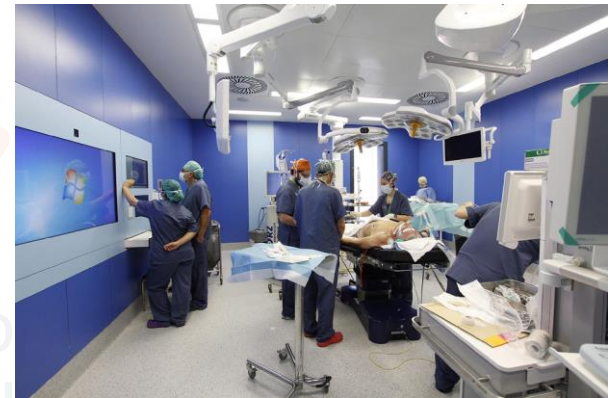
- Pruebas **capilares**: inmediatas →  
decisiones rápidas. Menos precisas.





# Manejo intraoperatorio

- Determinar glucosa sérica antes de la inducción y posteriormente cada **1-2 horas**.
- Glucemia capilar (escasa precisión) vs laboratorio (demora).
- Rango aceptable de glucemia entre **110-140 y 180 mg/dl**.
- Analgesia multimodal y profilaxis antiemética.



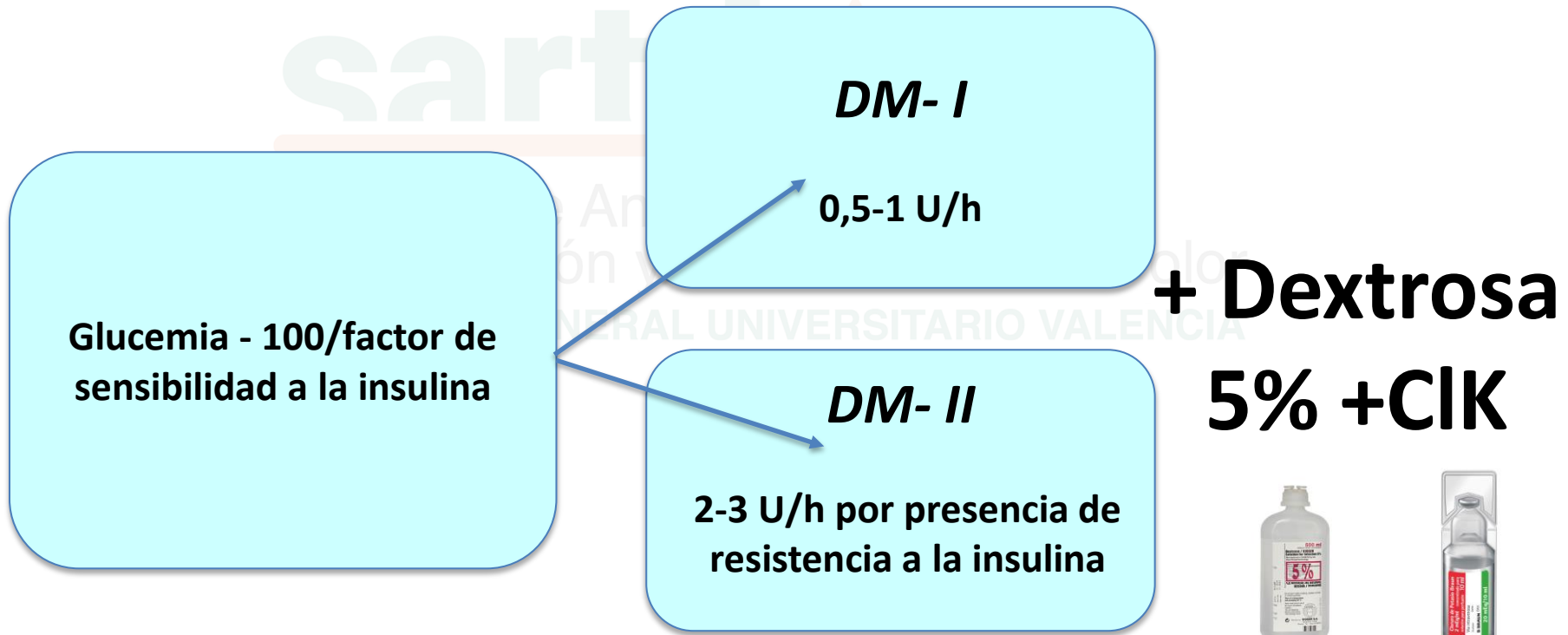
# Hiperoglucemia intraoperatoria



- Glucemia > **180 mg/dl**.
- Aparece en un 12-30% de pacientes no diabéticos.
- Estrés, inflamación, fármacos (**dexametasona**, anestésicos).
- Resultados postquirúrgicos **adversos** (infecciones, eventos CV), mayor mortalidad y estancia hospitalaria más prolongada.
- **Prevención:** en pacientes con DM-I que van a perder más de una comida, mal controlados o que no han recibido insulina basal se puede iniciar una *VRIII*.
- **Manejo:**
  - Insulina rápida en bolos.
  - Insulina rápida en infusión intravenosa: riesgo de hipoglucemia, cetosis e hiponatremia.

# Dosificación de insulina correccional

*El factor de sensibilidad a la insulina es igual a 1800 dividido por la dosis diaria total de insulina del paciente o 40 si el paciente estaba tomando medicamentos orales anteriormente.*



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

Glucosa (mg/dl)	<b>SENSIBLE</b> Edad > 70, TFG <45 ml/min, sin antecedentes de DM	Insulina habitual	<b>RESISTENTE:</b> IMC >35 kg/m2, Dosis total diaria >80U, Corticoides > 20 mg diario
141-180	0	2	3
181-220	2	3	4
221-260	3	4	5
261-300	4	6	8
301-350	5	8	10
351-400	6	10	11
>400	8	12	14

Si el paciente posee características de ambos grupos, elegir la dosis correccional más baja para **minimizar el riesgo de hipoglucemia**

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

# Vía de administración de la insulina



**Cirugía Mayor Ambulatoria**  
**Corta duración**  
**No hiperglucemiante**  
**Pacientes estables**  
**hemodinámicamente y/o con**  
**buen control metabólico**

**Análogos de insulina**  
**rápida por vía subcutánea**



**Cirugía mayor prolongada**  
**Pacientes inestables**  
**hemodinámicamente y/o con mal**  
**control glucémico**

**Infusión intravenosa de**  
**insulina rápida**

**Table 5.** Correctional Subcutaneous Insulin Scale Day of Surgery and Postoperative Surgical Ward Care

Blood Glucose mg/dl (mM)	Insulin Sensitive*	Usual Insulin	Insulin Resistant*
	Age > 70 yr, GFR < 45 ml/min, No History of Diabetes		BMI > 35 kg/m <sup>2</sup> , Home TDD Insulin > 80 U, Steroids > 20mg Prednisone Daily
141–180 (7.7–10)	0	2	3
181–220 (10–12.2)	2	3	4
221–260 (12.2–14.4)	3	4	5
261–300 (14.4–16.6)	4	6	8
301–350 (16.6–19.4)	5	8	10
351–400 (19.4–22.2)	6	10	12
> 400 (> 22.2)	8	12	14

\*If the patient falls into more than one insulin treatment group, choose the category with the lowest correctional dose to minimize the risk of hypoglycemia.  
BMI = body mass index; GFR = glomerular filtration rate; TDD = total daily dose.

## Esquema de corrección con insulina rápida en bolos.

Servicio de Anestesia  
Reanimación y Traumatología  
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

**Table 6.** Variable Rate Continuous Insulin Infusion

BG mg/dl (mM)	If BG Increased from Previous Measurement	BG Decreased from Previous Measurement by Less Than 30mg/dl	BG Decreased from Previous Measurement by Greater Than 30mg/dl
> 241 (13.4)	Increase rate by 3 U/h	Increase rate by 3 U/h	No change in rate
211–240 (11.7–13.4)	Increase rate by 2 U/h	Increase rate by 2 U/h	No change in rate
181–210 (10–11.7)	Increase rate by 1 U/h	Increase rate by 1 U/h	No change in rate
141–180 (7.8–10)	No change in rate	No change in rate	No change in rate
110–140 (6.1–7.8)	No change in rate	Decrease rate by ½ U/h	Hold insulin infusion
100–109 (5.5–6.1)	1. Hold insulin infusion 2. Recheck BG hourly 3. Restart infusion at ½ the previous infusion rate if BG > 180 mg/dl (10 mM)		
71–99 (3.9–5.5)	1. Hold insulin infusion 2. Check BG every 30 minutes until BG > 100 mg/dl (5.5 mM) 3. Resume BG checks every hour 4. Restart infusion at ½ the previous infusion rate if BG > 180 mg/dl (10 mM)		
70 (3.9) or lower	If BG = 50–70 (2.8–3.9 mM), 1. Give 25 ml D50 2. Repeat BG checks every 30 min until BG > 100 mg/dl (5.5 mM) If BG < 50 mg/dl (2.8 mM), 1. Give 50 ml D50 2. Repeat BG every 15 min until > 70 mg/dl (3.9 mM) 3. When BG > 70 mg/dl, check BG every 30 min until > 100 mg/dl (5.5 mM). Repeat 50 ml D50 dose if BG < 50 mg/dl a second time and start D10 infusion 4. After BG > 100 mg/dl (5.5 mM), resume hourly BG check Restart infusion at ½ the previous infusion rate if BG > 180 mg/dl (10 mM)		

Perioperative target blood glucose (BG) 140 to 180 mg/dl (7.8 to 10 mM).

1. If BG > 180 mg/dl (10 mM), start insulin infusion.
  2. Consider bolus dose (BG = 100/40).
  3. Start rate at BG/100 = U/h.
  4. Check BG hourly and correct per table.
- D10 = 10% dextrose solution; D50 = 50% dextrose solution.



## Esquema de corrección con insulina rápida en infusión subcutánea.


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022



# Hipoglucemia intraoperatoria

Intensive glucose control during the perioperative period for diabetic patients undergoing surgery:  
An updated systematic review and meta-analysis

Jie Jiang MD<sup>1</sup>, Shiyong Li MD, PhD<sup>1</sup>, Yilin Zhao MD, PhD, Zhiqiang Zhou MD, PhD, Jie Zhang MD, PhD  
, Rao Sun MD, PhD , Ailin Luo MD, PhD 

- Glucemia < **70 mg/dl**.
- Frecuentemente **yatrogénica** (control glucémico estricto, fármacos hipoglucemiantes, interrupción de la nutrición enteral o parenteral).
- Síntomas **enmascarados** en pacientes sedados o bajo anestesia general 

## Prevención

- Suspender infusión de insulina + 10 g de glucosa iv + infusión de dextrosa 5-10% hasta que el paciente tolere la vía oral.
- Monitorización frecuente.

### TREATMENT OF HYPOGLYCEMIA (BG < 60 mg/dL)

Discontinue insulin drip

and

Give D<sub>50</sub>W IV

Patient conscious: 25 mL (½ amp)

Patient unconscious: 50 mL (1 amp)

Recheck BG every 20 min and repeat 25 min of D<sub>50</sub>W IV if <60 mg/dL. Restart drip once BG is >70 mg/dL for two checks. Restart drip with lower algorithm (see Moving Down).

# Fluidoterapia intraoperatoria

- **Objetivos:**
  - Proporcionar glucosa para evitar proteólisis, lipólisis y cetogénesis.
  - Mantener la homeostasis electrolítica (medir iones cada 4 horas).
  - Evitar la deshidratación.
- Evitar **hiponatremia** yatrogénica por soluciones hipotónicas.
- Soluciones **balanceadas**: se prefieren por menor riesgo de acidosis que SSF 0,9%.



***Pacientes que requieren  
insulinoterapia (VRIII):***

**Glucosa 5% + NaCl 0,45% +  
ClK 0,3%**

***Pacientes que no requieren  
insulinoterapia:***

**Evitar soluciones glucosadas  
(excepto si hipoglucemia)**

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022



	Advantages	Disadvantages
5% glucose in 0.45% saline with 0.15% KCl at 83-125ml/hr with a continuous VRlll	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constant supply of substrate</li> <li>• Meets daily sodium and potassium requirements</li> <li>• Safety profile of regimen demonstrated in the paediatric diabetic population</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Not widely available</li> <li>• Hypotonic solution in vivo with reference to plasma and may still predispose to hyponatraemia</li> <li>• May exceed daily requirements of sodium</li> </ul>
5% glucose in 0.9% saline with 0.15% KCl at 83 - 125ml/hr with a continuous VRlll	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constant supply of substrate</li> <li>• Meets potassium requirements</li> <li>• Safety profile of regimen demonstrated in the paediatric diabetic population</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Not widely available</li> <li>• Will exceed daily sodium chloride requirement and predispose to oedema and hyperchloraemic metabolic acidosis</li> </ul>
0.18% saline with 4% glucose with 0.15% KCl at 83-125ml/hr with a continuous VRlll	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constant supply of substrate</li> <li>• Meets potassium requirements</li> <li>• Widely available</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Does not meet daily sodium requirement</li> <li>• Associated with hyponatraemia. Use in children has been curtailed by the NPSA</li> <li>• Hypotonic solution in vivo with reference to plasma</li> </ul>
Either 5% or 10% glucose with 0.15% KCl at 125ml/hr with a continuous VRlll	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constant supply of substrate</li> <li>• Widely available</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Does not provide any sodium</li> <li>• Associated with hyponatraemia</li> </ul>
5-10% glucose with 0.15% KCl at 125ml/hr with additional 0.9% saline at a variable rate to correct the hyponatraemia and a continuous VRlll	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constant supply of substrate</li> <li>• Widely available</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requires 3 infusion pumps (1 for the glucose, 1 for the saline and 1 for the insulin)</li> <li>• May need multiple venous access leading to difficulties in obtaining blood samples and venous access</li> <li>• May lead to fluid overload</li> </ul>
10% glucose with 0.15% KCl at 60 ml/hr with additional 0.9% saline at 60ml/hr with a continuous VRlll	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constant supply of substrate</li> <li>• Widely available</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Needs 3 infusion pumps (1 for the glucose, 1 for the saline and 1 for the insulin)</li> <li>• May need multiple venous access leading to difficulties obtaining blood samples and venous access</li> </ul>

	Advantages	Disadvantages
10% glucose with 0.15% KCl at 100ml/hr if CBG less than 15mmol/L with a continuous VRlll  0.9% saline with 0.15% KCl at 100ml/hr if CBG more than 15mmol/L with a continuous VRlll		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erratic supply of substrate</li> <li>• Unpredictable administration of sodium</li> <li>• Increased nursing workload and difficulties in maintaining accurate fluid balance charts with constant changes of fluid bags according to CBG</li> <li>• Difficulty in monitoring fluid balance</li> <li>• Cannot be recommended</li> </ul>
500ml 10% glucose and 0.15% KCl with 5 units insulin if CBG less than 6mmol/L.  500ml 10% glucose and 0.15% KCl with 10 units insulin if CBG 6-10mmol/L.  500ml 10% glucose and 0.15% KCl with 15 units insulin if CBG 10-20 mmol/L.  500ml 10% glucose and 0.15% KCl with 20 units insulin if CBG more than 20mmol/L.  All administered at 100-125 ml/hr and with additional 0.9% saline to treat established hyponatraemia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intrinsically safe as substrate and insulin are co-administered</li> <li>• Evidence to support its use</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increased nursing workload and difficulties in maintaining accurate fluid balance charts with constant changes of fluid bags according to CBG</li> <li>• Hyponatraemia is a recognised complication.</li> <li>• May lead to fluid overload with the co-administration of additional 0.9% saline.</li> </ul>
Hartmann's Solution, Ringer's lactate and Plasma-Lyte 148®	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causes minimal metabolic and electrolyte disturbance</li> <li>• Provided the blood sugars are controlled and stable without the use of a VRlll, Hartmann's solution can be safely used as the sole fluid in all patients with diabetes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probably has insufficient calories to provide a safe substrate solution when given with a continuous infusion of insulin</li> <li>• Has insufficient potassium to run alongside a continuous insulin infusion</li> <li>• Continuous use over several days will lead to salt retention as well as hypokalaemia</li> </ul>

## ***Ventajas e inconvenientes de las diferentes alternativas de fluidoterapia intraoperatoria***

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

# Fármacos anestésicos y diabetes

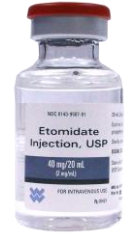
- Los fármacos anestésicos pueden influir en la **respuesta de la glucosa** a la cirugía en pacientes diabéticos.
- La anestesia **general** se asocia más frecuentemente con hiperglucemia y niveles más altos de catecolaminas, cortisol y glucagón que la anestesia local o epidural.



**Hiperglucemia**



?



**Disminuye la respuesta hiperglucémica a la cirugía**



**Hiperglucemia**



**Recuperación más lenta de hipoglucemia**



?

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**



**Inhibe la respuesta a la insulina y produce hiperglucemia**



**Disminuye la respuesta hiperglucémica a la cirugía**

# Papel de la dexametasona

Perioperative Administration of Dexamethasone And blood Glucose concentrations in patients undergoing elective non-cardiac surgery – the randomised controlled PADDAG trial

Tomás B. Corcoran, Edmond O'Loughlin, Matthew T.V. Chan and Kwok M. Ho



- La dexametasona 4 mg u 8 mg no induce mayor **hiperglucemia** en comparación con placebo para pacientes no diabéticos y diabéticos bien controlados.
- Afecta significativamente a las concentraciones máximas de glucosa en sangre durante las primeras 24 horas después de la cirugía únicamente en pacientes con **HbA1C preoperatoria elevada**.
- En pacientes con enfermedad mal controlada se recomienda **evitar dosis elevadas** de dexametasona como fármaco antiemético. Dosis de 4 mg proporcionan una profilaxis de NVPO similares a dosis de 8 mg.
- Si se administra se debe **controlar** la glucemia capilar al menos durante 4 horas tras la intervención.

# Anestesia locorregional



- Técnicas ahorradoras de opiáceos → Disminuyen NVPO y dolor

**Considerar el perfil de riesgo-beneficio para cada paciente.**

# Anestesia neuroaxial



- Menor riesgo de descompensación glucémica que la anestesia general (puede reducir el grado de resistencia a la insulina).
- Mayor propensión a **inestabilidad** hemodinámica y **absceso** epidural tras bloqueo neuroaxial central → Limitar el uso de vasoconstrictores.

**Table 4** RA for diabetic patients

Disadvantages	Advantages
<b>Neuraxial block</b> Increased cardiovascular instability with diabetic autonomic neuropathy Increased risk of infection	Awake patient Avoids tracheal intubation  May decrease catabolic hormone response Good postoperative care
<b>Peripheral block</b> Exacerbation of neuropathy by direct damage Increased local anaesthetic toxicity	

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022



# Peculiaridades en cirugía ambulatoria

Effect of basal insulin dosage on blood glucose concentration in ambulatory surgery patients with type 2 diabetes<sup>☆</sup>

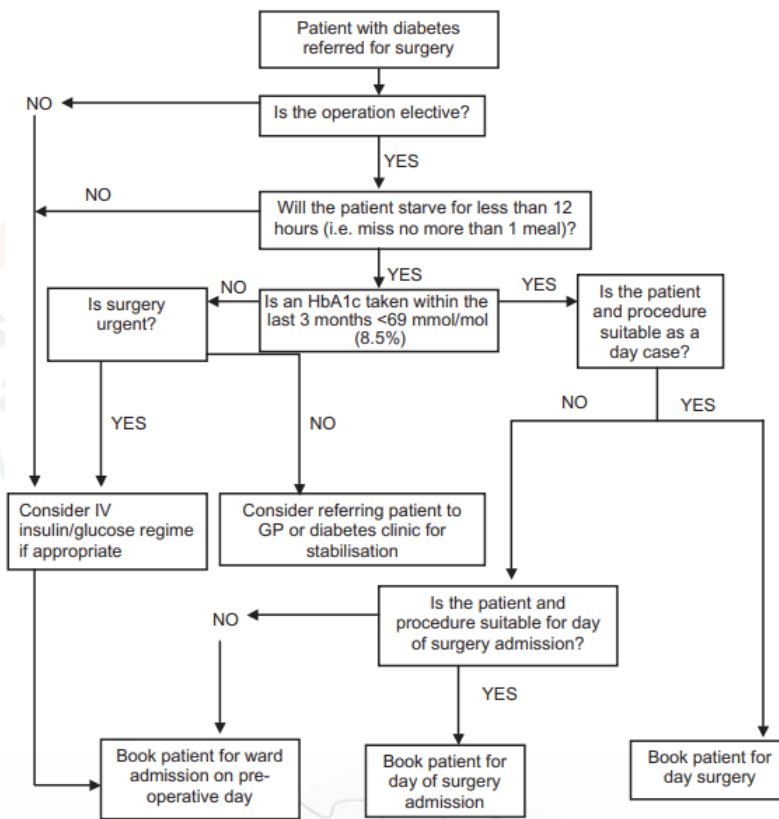
Linda J. Demma, MD, PhD (Anesthesiologist)<sup>ab,\*,</sup>  
Karen T. Carlson, MD, MBA (Assistant Professor of Anesthesiology)<sup>ab,</sup>  
Elizabeth W. Duggan, MD (Assistant Professor of Anesthesiology)<sup>ab,</sup>  
John Gordon Morrow III, MD (Assistant Professor of Anesthesiology)<sup>ab,</sup>  
Guillermo Umpierrez, MD (Professor of Medicine)<sup>c</sup>

Society for Ambulatory Anesthesia Consensus Statement on Perioperative Blood Glucose Management in Diabetic Patients Undergoing Ambulatory Surgery

Grish P. Joshi, MB, BS, MD, FFARCSI,\* Frances Chung, MD, FRCPC,† Mary Ann Vann, MD,† Shireen Ahmad, MD,‡ Tong J. Gan, MD, FRCA,|| Daniel T. Goulson, MD,¶ Douglas G. Merrill, MD,‡ and Rebecca Twersky, MD, MPH+\*

- Se debe **promover** la cirugía ambulatoria en pacientes con diabetes.
- Adecuado control de glucemia en sangre (< 180 mg/dl) y evitar la hipoglucemia.
- **Mínima modificación del tratamiento** (75% de la dosis habitual), monitorización frecuente de la glucemia e introducción precoz de alimentación oral.
- Correcciones con insulina rápida.

## Suitability of patients with diabetes for day surgery



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

# Peculiaridades en cirugía cardíaca

## Role of Intraoperative and Postoperative Blood Glucose Concentrations in Predicting Outcomes after Cardiac Surgery

Andra E. Duncan, M.D.,\* Alaa Abd-Elseyed, M.D.,† Ankit Maheshwari, M.D.,‡ Meng Xu, M.S.,§ Edward Soltesz, M.D., M.P.H.,|| Colleen G. Koch, M.D., M.S.#

- Elevada **prevalencia** (hasta un 5% sin diagnosticar).
- Los niveles elevados de glucemia (así como la elevada variabilidad de los mismos) y HbA1c se asocian con mayor incidencia de **eventos** cardiovasculares, pulmonares, neurológicos, **infección** de la herida esternal, menor permeabilidad del injerto, mayor estancia hospitalaria y mortalidad.
- Controles intraoperatorios **cada hora** con rango entre 150 y 200 mg/dl.
- Controles más estrictos no disminuyen las complicaciones y aumentan la mortalidad, así como el riesgo de hipoglucemias.
- En algunos estudios parece que niveles de glucemia <140 mg/dl pueden disminuir el riesgo de FA , de infección de la herida esternal y la estancia en UCI.

# Manejo de la hiperglucemia en cirugía cardíaca

## Perioperative Management of the Diabetic Patient Referred to Cardiac Surgery

Camila Perez de Souza Arthur<sup>1</sup>, MD; Omar Asdrúbal Vilca Mejía<sup>1</sup>, MD, PhD; Gisele Aparecida Lapenna<sup>1</sup>, MD, PhD; Carlos Manuel de Almeida Brandão<sup>1</sup>, MD, PhD; Luiz Augusto Ferreira Lisboa<sup>1</sup>, MD, PhD; Ricardo Ribeiro Dias<sup>1</sup>, MD, PhD; Luis Alberto Oliveira Dallan<sup>1</sup>, MD, PhD; Pablo María Alberto Pomerantzef<sup>1</sup>, MD, PhD; Fabio B. Jatene<sup>1</sup>, MD, PhD

- Glucosa en sangre > 180 mg/dL.
- Hiperglucemias leves se pueden tratar con dosis únicas de insulina, mientras que las graves y/o persistentes deben tratarse con **infusión** continua.
- **Mayores requerimiento** de insulina en pacientes sometidos a cirugías con CEC (protocolos de infusión continua).
- Pacientes que requieren una estancia en UCI  $\geq 3$  días deben recibir una infusión continua de insulina para mantener glucemias en sangre < 150 mg/dl.
- El control estricto de glucemia postoperatoria se asocia con **disminución de la mortalidad**, así como IAM e ICC.




# Peculiaridades en pacientes embarazadas



- Inicialmente la captación de glucosa por la placenta disminuye la glucemia.
- Más adelante, las hormonas placentarias producen hiperglucemia y **resistencia a la insulina**.
- La diabetes gestacional se asocia con mayor tasas de **resultados obstétricos adversos**.
- **Cesárea**: importante control de glucemia (se recomienda  $< 144$  mg/dl) ya que la hiperglucemia materna se asocia a hiperinsulinemia e hipoglucemia fetal.
- Control intraoperatorio con insulina rápida.

# Manejo postoperatorio

- Disponibilidad en la sala de recuperación de: medidor de glucemia y cetonas, insulinas de acción rápida y medidas para el tratamiento de hipoglucemias.
- La glucemia debe medirse inicialmente **cada hora** y posteriormente cada 2-4 horas.
- Objetivos: 140-180 mg/dl.
- Iniciar administración de **insulina sc** antes de detener *VR/III* (superposición de ambas al menos 1-2 horas).
- Los pacientes con **tolerancia** oral pueden reanudar su pauta insulínica y de ADO domiciliaria.
- La metformina no se debe reintroducir hasta comprobar la FR.
- Hipotensión postoperatoria +/- AINES  FRA
- **Comunicación** fluida con especialistas en DM.

# Hipoglucemia postoperatoria

- Glucosa de  $<70$  mg/dl.
- Generalmente **yatrogénica** (tratamientos intensivos con insulina).
- Temblor, palpitaciones, ansiedad, sudoración, hambre y parestesias.
- **Monitorización** frecuente.
- Glucosa oral (25g) o dextrosa iv (25-50 ml al 50%).
- Ajuste del régimen de insulina.
- **Prevención:** algoritmos de tratamiento basados en la sensibilidad a la insulina.

## Management of Hypoglycaemia

If capillary blood glucose between 4-6mmols/l and symptomatic of a low blood glucose, consider 50mls of 20% glucose IV stat. Repeat blood glucose after 10 mins.

If capillary blood glucose  $<4$ mmols/l, follow trust guidelines for NBM patients with hypoglycaemia. Repeat blood glucose after 10mins.

In patient with VRII, follow the trust guidelines for NBM patient with hypoglycaemia. Repeat blood glucose after 10 mins.

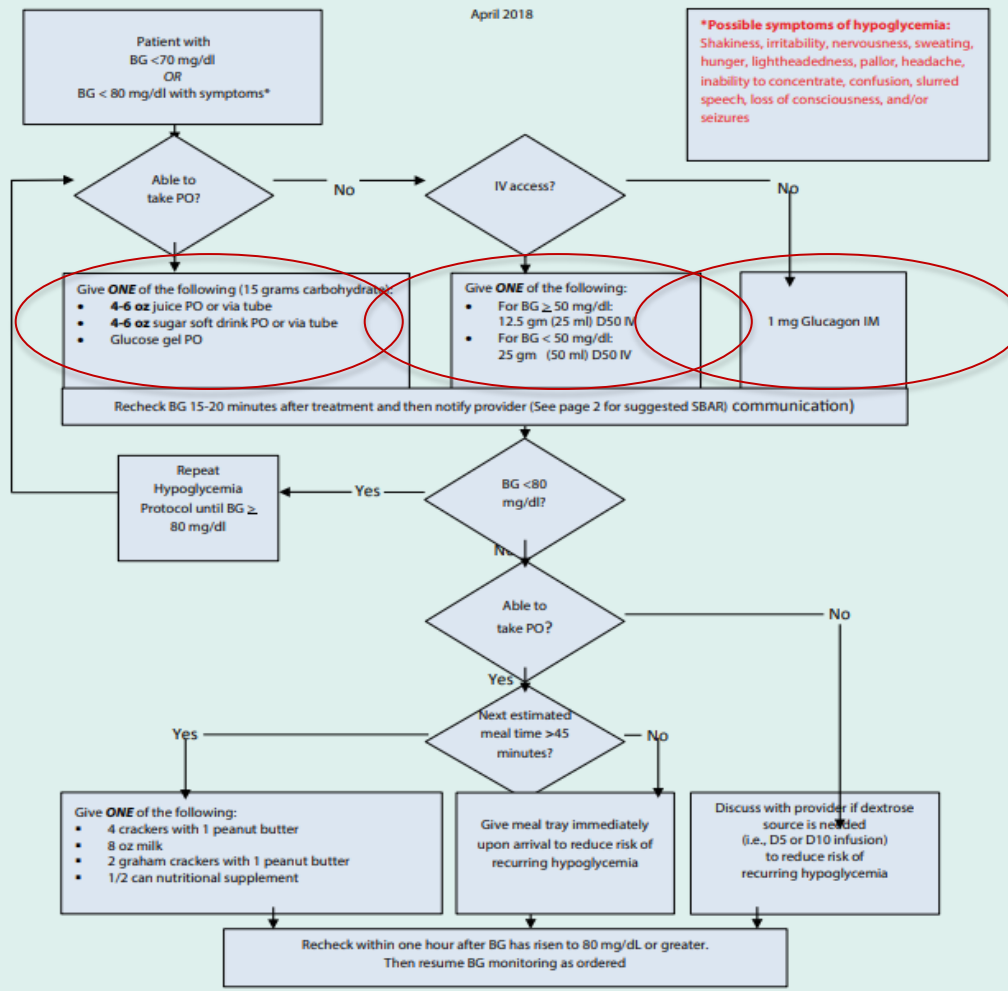
Refer to the intranet, policies and procedures, in hospital management of hypoglycaemia in adults with diabetes.

Increase frequency of blood glucose monitoring until normoglycaemia is achieved. Then monitor blood glucose hourly until the patient is eating and drinking. Persistent hypoglycaemia should be referred urgently to the diabetes team.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

# DUHS Hypoglycemia Protocol for Adults

April 2018



**\*Possible symptoms of hypoglycemia:**  
Shakiness, irritability, nervousness, sweating, hunger, lightheadedness, pallor, headache, inability to concentrate, confusion, slurred speech, loss of consciousness, and/or seizures

Figure 1. DUHS hypoglycemia protocol for adults

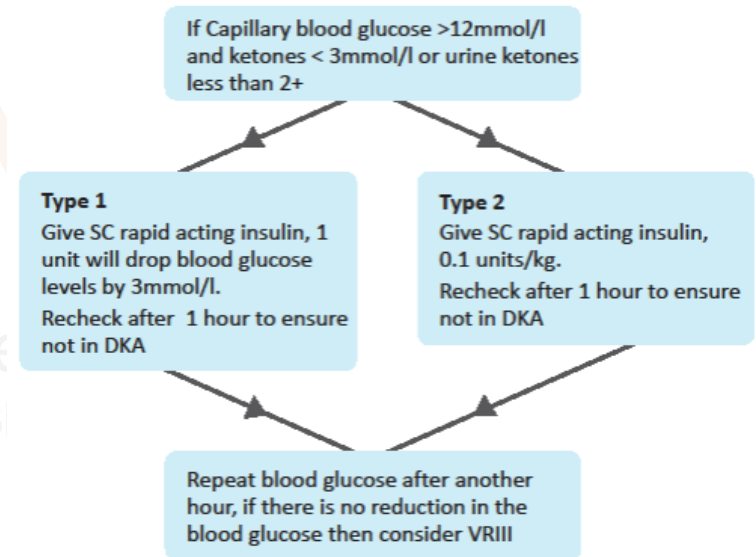
## Protocolo de tratamiento de hipoglucemia

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua

Valencia 13 de Diciembre de 2022

# Hiperglucemia postoperatoria

- ADA recomienda que los niveles de glucosa se mantengan entre 140 y 180 mg/dl.
- Glucemia > **180 mg/dl** o cetonas positivas.
- Se asocia con resultados **desfavorables** postoperatorios (mayor riesgo de infección, estancia hospitalaria y morbimortalidad).
- Administrar **insulina rápida** teniendo en cuenta la sensibilidad a la misma.
- Monitorizar cada hora.
- Si no se corrige administrar **VR/III** teniendo en cuenta la dosis administrada previamente.



**Table 3** Strategies for hyperglycaemia management

No.	Time	Strategy	Supporting evidence
[8]	Preoperatively	Give rapid-acting analogue insulin subcutaneously, recheck the blood glucose 1 h later, if surgery cannot be delayed commence VRIII	None
[13]	Preoperatively	Discontinue noninsulin anti-diabetic agents and start insulin therapy	None
[5]	Intraoperatively: when BG > 10 mmol/L	Insulin-glucose infusion	None
[6]	Intraoperatively	Subcutaneous rapid-acting insulin should be given, a VRIII should be considered if a type 2 diabetic patient remains hyperglycaemic	None
[17]	Intraoperatively: BG > 10.0 mmol/L for 2 consecutive readings (hourly)	Start CIII	None
[8]	Postoperatively	Give rapid-acting analogue insulin subcutaneously, recheck the blood glucose 1 h later, if still above 12 mmol/L, repeat subcutaneous insulin dose after 2 h. Recheck 1 h later, if it is not falling commence VRIII	None
[9]	When BG > 10 mmol/L	Start insulin therapy, intravenous insulin is the first choice intraoperatively and in ICU postoperatively; subcutaneous insulin is for non-critical stable patients; for outpatient undergoing short surgery, rapid insulin is the first choice. Management plan should be individualised, low-dose and frequently monitored based on patients' situation for fear of hypoglycaemia	None
[16]	When BG > 10 mmol/L	Start insulin drip	None

## ***Estrategias para el manejo perioperatorio de la hiperglucemia***

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

# Cuestiones por resolver

- ¿Una vía perioperatoria específica para personas con diabetes mejora los resultados posoperatorios?
- ¿Realizar una optimización glucémica preoperatoria a corto plazo mejora los resultados postoperatorios?
- ¿Qué intervenciones reducen la incidencia de complicaciones postoperatorias en pacientes hospitalizados?



# El futuro

- El desafío es **identificar y promover** las estrategias que ahora se sabe que están asociadas con mejores resultados, y por el contrario identificar estrategias que están asociadas con peores resultados para eliminarlas de la práctica clínica.
- **Monitorización no invasiva intraoperatoria continua de la glucemia:** mediciones de la glucemia en el líquido intersticial cada 1-5 min. No han sido evaluados exhaustivamente en el entorno perioperatorio.
- **Bombas de insulina** acopladas a un sistema de monitorización continua: simulan el páncreas endocrino.
- Nuevos **biomarcadores** útiles en el control y diagnóstico de complicaciones de la DM.





# Anexo 1: Protocolo de manejo perioperatorio del paciente diabético (CHGUV)



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA

## Consulta de preanestesia

- En pacientes de riesgo solicitar HbA1c si no disponen en los 3 meses previos.
- Si  $\geq 8,5\%$ : derivar a Endocrinología para tratamiento y programar la cirugía cuando la enfermedad esté controlada.
- Suspender metformina solo si alteración de FR. Suspender inhibidores SGLT2-2 48 horas antes de la cirugía. Suspender sulfonilureas 24h antes de la cirugía.
- En pacientes con DM-I administrar el 80% de la dosis de insulina basal que les corresponda por la mañana.
- Programar al paciente a primera hora de la mañana.

## Antes de entrar a quirófano

- Glucemia digital: si  $> 250$  mg/dl valorar riesgo/beneficio junto con cirugía y derivar al paciente a Endocrinología.
- Asegurar una correcta retirada de los ADO.
  - Corregir con insulina rápida si precisa.

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

## En quirófano

- Disponer de preparaciones de insulina y dextrosa 5%.
  - Racionalizar el uso de corticoides.
  - Medir glucemia capilar cada 2h.
- Glucemia > 180 mg/dl : corregir con insulina rápida.
- ICSI: administrar pauta basal y corregir con insulina rápida.

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

## En URPA

- Controles de glucemia al menos cada 2 horas.
  - DM- I: continuar infusión de insulina.
- DM- II y GD > 180 mg/dl: iniciar infusión de insulina y controles frecuentes.
- ICSI: continuar infusión y avisar a Endocrinología.
- Suspender fluidoterapia cuando el paciente tolere la vía oral.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

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

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

## 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 insulización 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.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022

# INSULINIZACIÓN HOSPITALARIA PARA EL PACIENTE NO CRÍTICO

(Adaptado de SAEDYN)



HOSPITAL REGIONAL UNIVERSITARIO DE MÁLAGA



BUSCAS: Endocrinología: 768278 Enfermera de Diabetes: 768282 M. Interna (tardes y festivos): 733 181

## 1. ELEGIR ENTRE PAUTA BASAL-BOLO-CORRECCIÓN O LINA-HOSPITAL

### BOLO-BASAL-CORRECCIÓN

- DM Tipo 1 SIEMPRE Bolo-Basal
- DM TIPO 2 CON inestabilidad hemodinámica o linagliptina no indicado/apropiado

### LINA-HOSPITAL

- DM TIPO 2 SIN inestabilidad hemodinámica ni contraindicaciones para linagliptina

**Linagliptina**  
 contraindicada/no apropiada:  
 • obstrucción gastrointestinal  
 • historia previa de pancreatitis  
 • enfermedad biliar aguda  
 • nutrición artificial (enteral o parenteral)  
 • embarazo

## PAUTA BASAL-BOLO-CORRECCIÓN

### A) CÁLCULO DE LA DOSIS

Suspender TNI

Glucemia al ingreso:  
 <180: 0.3 UI/kg-día  
 180-250: 0.4 UI/kg-día  
 >250: 0.5 UI/kg-día

**TERAPIAS NO INSULÍNICAS (TNI)**  
 0.3 - 0.5 UI/kg/día

**INSULINA**  
 Sin terapias no insulínicas

Suma total de UI/día en domicilio - 30%

**INSULINA + TERAPIAS NO INSULÍNICAS**  
 > 30 UI al día

Igual que INSULINA + 20% de lo calculado

### B) DISTRIBUCIÓN DE LA DOSIS



## PAUTA LINA-HOSPITAL

### A) ELECCIÓN DOSIS



### B) DISTRIBUCIÓN Y AJUSTE



## 2. CORRECCIONES

GLUCEMIA	PAUTA 0	PAUTA A	PAUTA B	PAUTA C
<180mg/dl	Nota	Bolo -2	Bolo -2	Bolo -2
180-179	Nota	Bolo igual	Bolo igual	Bolo igual
180-159	-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
Gluc >300	Repetir dosis si precisa en momento o a las 23h			

## 3. HIPOGLUCEMIA

Paciente consciente y puede ingerir (elegir una opción):  
 1ª Elección (recomendada): Geles con 15 g de glucosa como Gluc Up®  
 2ª Elección: 2 sobres de azúcar, o un vaso de zumo o refresco azucarado, o un vaso de leche con azúcar  
 3ª Elección: beber 2 ampollas de glucosa 50%

Paciente inconsciente y/o incapaz de ingerir:  
 Con vía venosa: 30 ml de glucosa al 33% o 20 ml al 50%  
 Sin vía venosa: 1 mg de Glucagón (SC 6 IM)

Reevaluar la glucemia capilar en 15 min. y repetir la pauta previa si la glucemia < 70.



**3+1**  
 3 PACIENTES  
 1 SOLICITANTE  
 1 AGUA DE SEGURIDAD  
 IDENTIFICANDO CONVENIENCIAS/PROBLEMAS

## 4. TRATAMIENTO AL ALTA

HbA1c al ingreso < 8%, mantener tratamiento previo al ingreso

HbA1c al ingreso 8 - 10%, intensificar el tratamiento previo (avisar a Endocrinología)

HbA1c al ingreso > 10%, si sospecha de DM tipo 1/SADA, alta con corticoide, diabetes pancreoceptiva: alta pauta Basal-Bolo (disminuir dosis total de insulina hospitalaria al menos 30%)

Cartel para pegar en las paredes de las salas de hospitalización

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
 Valencia 13 de Diciembre de 2022

# Conclusiones

- La diabetes es una enfermedad crónica **compleja** que requiere atención médica **continuada** con estrategias multifactoriales de reducción de riesgos más allá del control glucémico.
- Con el aumento de la incidencia de la diabetes, el número de pacientes diabéticos que requieren tratamiento quirúrgico también está **umentando**.
- La diabetes no controlada aumenta el riesgo de **complicaciones** postoperatorias.
- Es fundamental un programa integral y **multidisciplinar** que abarque desde la evaluación preoperatoria hasta los cuidados postoperatorios.
- Los objetivos de control glucémico en las **diferentes** guías son , en ocasiones , contradictorios.

# Conclusiones

- Los anesthesiólogos debemos tener los **conocimientos y habilidades** necesarios para el cuidado perioperatorio de los pacientes con diabetes.
- Actualmente no se justifican los largos periodos de **ayuno** que se aplicaban anteriormente.
- No debemos olvidar el riesgo de **hipoglucemias** que entraña un control glucémico demasiado estricto.
- Se debe prestar especial atención a la prevención y tratamiento de trastornos **metabólicos**.
- Debemos promover la aplicación de programas de **recuperación mejorada** tras la cirugía.



# Bibliografía

- Henry Kronenberg, Kenneth S. Polonsky, P. Reed Larsen, and Shlomo Melmed. Williams Textbook of Endocrinology. Elsevier. 2016.
- Disclosures: *Standards of Care in Diabetes—2023*. *Diabetes Care* 1 January 2023; 46 (Supplement\_1): S281–S284. <https://doi.org/10.2337/dc23-Sdis>
- Thiruvengkatarajan V, Meyer EJ, Nanjappa N, Van Wijk RM, Jesudason D. Perioperative diabetic ketoacidosis associated with sodium-glucose co-transporter-2 inhibitors: a systematic review. *Br J Anaesth*. 2019 Jul;123(1):27-36. doi: 10.1016/j.bja.2019.03.028. Epub 2019 May 3. PMID: 31060732.
- Preiser JC, Provenzano B, Mongkolpun W, Halenarova K, Cnop M. Perioperative Management of Oral Glucose-lowering Drugs in the Patient with Type 2 Diabetes. *Anesthesiology*. 2020 Aug;133(2):430-438. doi: 10.1097/ALN.0000000000003237. PMID: 32667156.

- Barrio J, Rauer F, Onrubia X. Type-2 diabetes mellitus and recovery of rocuronium-induced neuromuscular blockade. *Anaesthesia*. 2022 May;77(5):612-613. doi: 10.1111/anae.15689. Epub 2022 Feb 23. PMID: 35195896.
- Drayton DJ, Birch RJ, D'Souza-Ferrer C, Ayres M, Howell SJ, Ajjan RA. Diabetes mellitus and perioperative outcomes: a scoping review of the literature. *Br J Anaesth*. 2022 May;128(5):817-828. doi: 10.1016/j.bja.2022.02.013. Epub 2022 Mar 14. PMID: 35300865; PMCID: PMC9131255.
- Drayton DJ, Birch RJ, D'Souza-Ferrer C, Ayres M, Howell SJ, Ajjan RA. Diabetes mellitus and perioperative outcomes: a scoping review of the literature. *Br J Anaesth*. 2022 May;128(5):817-828. doi: 10.1016/j.bja.2022.02.013. Epub 2022 Mar 14. PMID: 35300865; PMCID: PMC9131255.
- Jin X, Wang J, Ma Y, Li X, An P, Wang J, Mao W, Mu Y, Chen Y, Chen K. Association Between Perioperative Glycemic Control Strategy and Mortality in Patients With Diabetes Undergoing Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020 Dec 17;11:513073. doi: 10.3389/fendo.2020.513073. PMID: 33391180; PMCID: PMC7774648.
- Arthur CPS, Mejía OAV, Lapenna GA, Brandão CMA, Lisboa LAF, Dias RR, Dallan LAO, Pomerantzeff PMA, Jatene FB. Perioperative Management of the Diabetic Patient Referred to Cardiac Surgery. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2018 Nov-Dec;33(6):618-625. doi: 10.21470/1678-9741-2018-0147. PMID: 30652752; PMCID: PMC6326452.

- Corcoran TB, O'Loughlin E, Chan MTV, Ho KM. Perioperative Administration of Dexamethasone And blood Glucose concentrations in patients undergoing elective non-cardiac surgery - the randomised controlled PADDAG trial. Eur J Anaesthesiol. 2021 Sep 1;38(9):932-942. doi: 10.1097/EJA.0000000000001294. PMID: 32833858.
- V.Cañada, C. Maldonado: MANEJO PERIOPERATORIO DE LA DIABETES. PROTOCOLO HOSPITAL REGIONAL UNIVERSITARIO DE MÁLAGA.
- Syed FZ. Type 1 Diabetes Mellitus. Ann Intern Med. 2022 Mar;175(3):ITC33-ITC48. doi: 10.7326/AITC202203150. Epub 2022 Mar 8. PMID: 35254878.
- Ahmad E, Lim S, Lamptey R, Webb DR, Davies MJ. Type 2 diabetes. Lancet. 2022 Nov 19;400(10365):1803-1820. doi: 10.1016/S0140-6736(22)01655-5. Epub 2022 Nov 1. PMID: 36332637.
- Smiley DD, Umpierrez GE. Perioperative glucose control in the diabetic or nondiabetic patient. South Med J. 2006 Jun;99(6):580-9; quiz 590-1. doi: 10.1097/01.smj.0000209366.91803.99. PMID: 16800413.
- Preiser JC. Perioperative glycaemic control. Anaesth Crit Care Pain Med. 2018 Jun;37 Suppl 1:S3-S4. doi: 10.1016/j.accpm.2018.04.007. Epub 2018 Apr 18. PMID: 29679767.

- Sosa-García, Jesús Ojino, García-García, Alan Ernesto, Soto-Delgado, Karla Berenice, Romero-González, Juan Pablo, & Díaz-Franco, Sandra Danahé. (2020). Importancia del control glucémico durante el perioperatorio en pacientes con diabetes mellitus. *Revista mexicana de anestesiología*, 43(1), 48-52. Epub 27 de septiembre de 2021. <https://doi.org/10.35366/cma201h>
- Simha V, Shah P. Perioperative Glucose Control in Patients With Diabetes Undergoing Elective Surgery. *JAMA*. 2019 Jan 29;321(4):399-400. doi: 10.1001
- Jinjing W, Kang C, Xufei L, et al. Chinese clinical practice guidelines for perioperative blood glucose management. *Diabetes Metab Res Rev*. 2021;e3439. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3439>
- Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2. Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco; 2008. Guías de Práctica Clínica en el SNS: OSTEBA Nº 2006/08
- Duncan AE, Abd-Elsayed A, Maheshwari A, Xu M, Soltesz E, Koch CG. Role of intraoperative and postoperative blood glucose concentrations in predicting outcomes after cardiac surgery. *Anesthesiology*. 2010 Apr;112(4):860-71. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181d3d4b4. PMID: 20216389.

- Membership of the Working Party, Barker P, Creasey PE, Dhatariya K, Levy N, Lipp A, Nathanson MH, Penfold N, Watson B, Woodcock T. Peri-operative management of the surgical patient with diabetes 2015: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Anaesthesia. 2015 Dec;70(12):1427-40. doi: 10.1111/anae.13233. Epub 2015 Sep 29. Erratum in: Anaesthesia. 2019 Jun;74(6):810. PMID: 26417892; PMCID: PMC5054917.
- Thompson BM, Stearns JD, Apsey HA, Schlinkert RT, Cook CB. Perioperative Management of Patients with Diabetes and Hyperglycemia Undergoing Elective
- Surgery. Curr Diab Rep. 2016 Jan;16(1):2. doi: 10.1007/s11892-015-0700-8. PMID: 26699765.
- Sudhakaran S, Surani SR. Guidelines for Perioperative Management of the Diabetic Patient. Surg Res Pract. 2015;2015:284063. doi: 10.1155/2015/284063. Epub 2015 May 19. PMID: 26078998; PMCID: PMC4452499.
- Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes mellitus tipo 1. Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes mellitus tipo 1. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco-Osteba; 2012. Guías de Práctica Clínica en el SNS: OSTEBA n.º 2009/10

- D. Selwyn, J. Dhesi. Guideline for Perioperative Care for People with Diabetes Mellitus Undergoing Elective and Emergency Surgery. March 2021.
- Duggan EW, Carlson K, Umpierrez GE. Perioperative Hyperglycemia Management: An Update. *Anesthesiology*. 2017 Mar;126(3):547-560. doi: 10.1097/ALN.0000000000001515. Erratum in: *Anesthesiology*. 2018 Nov;129(5):1053. PMID: 28121636; PMCID: PMC5309204.
- Robertshaw HJ, Hall GM. Diabetes mellitus: anaesthetic management. *Anaesthesia*. 2006 Dec;61(12):1187-90. doi: 10.1111/j.1365-2044.2006.04834.x. Erratum in: *Anaesthesia*. 2007 Jan;62(1):100. PMID: 17090240.
- Levy N, Penfold N, Mythen M. Perioperative management of diabetes and the emerging role of anaesthetists as perioperative physicians. *Br J Anaesth*. 2016 Apr;116(4):443-7. doi: 10.1093/bja/aew049. PMID: 26994225.
- Effect of basal insulin dosage on blood glucose concentration in ambulatory surgery patients with type 2 diabetes ☆ Linda J. Demma, MD, PhD (Anesthesiologist) a,b, ☒, Karen T. Carlson, MD, MBA (Assistant Professor of Anesthesiology) a,b , Elizabeth W. Duggan, MD (Assistant Professor of Anesthesiology) a,b , John Gordon Morrow III, MD (Assistant Professor of Anesthesiology) a,b , Guillermo Umpierrez, MD (Professor of Medicine)

- DeCou JA, Sams SH. New Diabetes Medications Raise New Perioperative Concerns for the Anesthesiologist. *Anesth Analg*. 2018 Feb;126(2):390-392. doi: 10.1213/ANE.0000000000002740. PMID: 29346204.
- Peacock SC, Lovshin JA, Cherney DZI. Perioperative Considerations for the Use of Sodium-Glucose Cotransporter-2 Inhibitors in Patients With Type 2 Diabetes. *Anesth Analg*. 2018 Feb;126(2):699-704. doi: 10.1213/ANE.0000000000002377. PMID: 28786838.
- T.Setji, L.Gilmore, S.Freeman: Perioperative diabetes management. *Diabetes Management*. 2018.
- Marks JB. Perioperative management of diabetes. *Am Fam Physician*. 2003 Jan 1;67(1):93-100. PMID: 12537172.
- G Nicholson, MD FFARCSI, GM Hall, MB BS PhD DSc (Med) FRCA FCARCSI, Diabetes and adult surgical inpatients, *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*, Volume 11, Issue 6, December 2011, Pages 234–238, <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkr037>
- Pontes JPJ, Mendes FF, Vasconcelos MM, Batista NR. Avaliação e manejo perioperatório de pacientes com diabetes melito. Um desafio para o anestesiolegista [Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the anesthesiologist]. *Braz J Anesthesiol*. 2018 Jan-Feb;68(1):75-86. doi: 10.1016/j.bjan.2017.04.017. Epub 2017 May 30. PMID: 28571661; PMCID: PMC9391782.

- Leung V, Ragbir-Toolsie K. Perioperative Management of Patients with Diabetes. Health Serv Insights. 2017 Nov 15;10:1178632917735075. doi: 10.1177/1178632917735075. PMID: 29162977; PMCID: PMC5692120. Perioperative Management of Diabetes Mellitus: Novel Approaches
- Palermo NE, Garg R. Perioperative Management of Diabetes Mellitus: Novel Approaches. Curr Diab Rep. 2019 Feb 26;19(4):14. doi: 10.1007/s11892-019-1132-7. PMID: 30806818.
- Dhatariya K, Levy N. Perioperative diabetes care. Clin Med (Lond). 2019 Nov;19(6):437-440. doi: 10.7861/clinmed.2019.0226. PMID: 31732580; PMCID: PMC6899255.
- Cheisson G, Jacqueminet S, Cosson E, Ichai C, Leguerrier AM, Nicolescu-Catargi B, Ouattara A, Tauveron I, Valensi P, Benhamou D; working party approved by the French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine (SFAR), the French Society for the study of Diabetes (SFD). Perioperative management of adult diabetic patients. Preoperative period. Anaesth Crit Care Pain Med. 2018 Jun;37 Suppl 1:S9-S19. doi: 10.1016/j.accpm.2018.02.020. Epub 2018 Mar 17. PMID: 29559406.
- Galway U, Chahar P, Schmidt MT, Araujo-Duran JA, Shivakumar J, Turan A, Ruetzler K. Perioperative challenges in management of diabetic patients undergoing noncardiac surgery. World J Diabetes 2021; 12(8): 1255-1266



- Alscher F, Friesenhahn-Ochs B, Hüppe T. Diabetes mellitus in der Anästhesie – optimale perioperative Blutzuckerkontrolle [Diabetes mellitus in Anaesthesia - Optimal Blood Sugar Control in the Perioperative Phase]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2021 Feb;56(2):125-134. German. doi: 10.1055/a-1154-6944. Epub 2021 Feb 19. PMID: 33607673.
- Sreedharan R, Abdelmalak B. Diabetes Mellitus: Preoperative Concerns and Evaluation. *Anesthesiol Clin.* 2018 Dec;36(4):581-597. doi: 10.1016/j.anclin.2018.07.007. PMID: 30390780.
- Song X, Wang J, Gao Y, Yu Y, Zhang J, Wang Q, Ma X, Estille J, Jin X, Chen Y, Mu Y. Critical appraisal and systematic review of guidelines for perioperative diabetes management: 2011-2017. *Endocrine.* 2019 Feb;63(2):204-212. doi: 10.1007/s12020-018-1786-y. Epub 2018 Nov 16. PMID: 30446970.
- Yu J, Lee SH, Kim MK. Recent Updates to Clinical Practice Guidelines for Diabetes Mellitus. *Endocrinol Metab (Seoul).* 2022 Feb;37(1):26-37. doi: 10.3803/EnM.2022.105. Epub 2022 Feb 28. PMID: 35255599; PMCID: PMC8901964.
- Kuzulugil D, Papeix G, Luu J, Kerridge RK. Recent advances in diabetes treatments and their perioperative implications. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2019 Jun;32(3):398-404. doi: 10.1097/ACO.0000000000000735. PMID: 30958402; PMCID: PMC6522201.

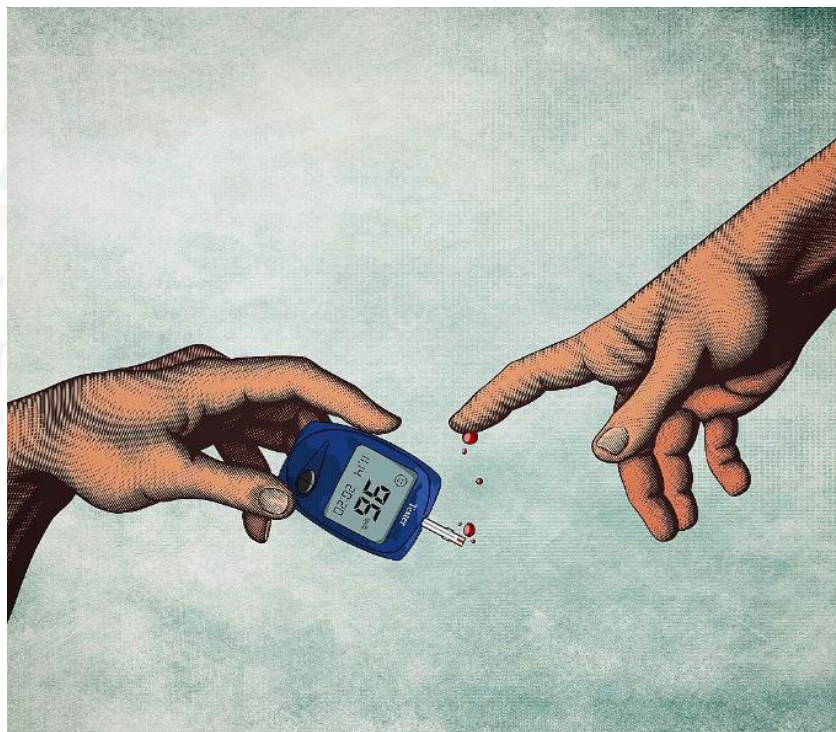
**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**

- Nazar J, Claudio, Herrera F, Christian, & González A, Alejandro. (2013). Manejo preoperatorio de pacientes con Diabetes Mellitus. *Revista chilena de cirugía*, 65(4), 354-359. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-40262013000400013>
- Setji T, Hopkins TJ, Jimenez M, Manning E, Shaughnessy M, Schroeder R, Mendoza-Lattes S, Spratt S, Westover J, Aronson S. Rationalization, Development, and Implementation of a Preoperative Diabetes Optimization Program Designed to Improve Perioperative Outcomes and Reduce Cost. *Diabetes Spectr*. 2017 Aug;30(3):217-223. doi: 10.2337/ds16-0066. PMID: 28848317; PMCID: PMC5556583.
- Gaëlle, Cheisson Sophie, Jacqueminet Emmanuel, Cosson Carole, Ichai Anne-Marie, Leguerrier Bogdan, Nicolescu-Catargi Ouattara, Alexandre Igor, Tauvero Paul, Valensi Benhamou, Dan. 2018/01/06. Perioperative management of adult diabetic patients. 37 Suppl 1.10.1016/j.accpm.2017.10.009. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*
- Buchleitner AM, Martínez-Alonso M, Hernández M, Solà I, Mauricio D. Perioperative glycaemic control for diabetic patients undergoing surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Sep 12;(9):CD007315. doi: 10.1002/14651858.CD007315.pub2. PMID: 22972106. PERIOPERATIVE GLYCEMIC CONTROL AND POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN PATIENTS UNDERGOING EMERGENCY GENERAL SURGERY: WHAT IS THE ROLE OF HbA1c? Update 2021

- Dogra P, Jialal I. Diabetic Perioperative Management. [Updated 2022 Jun 19]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-.
- Bergman SA. Perioperative management of the diabetic patient. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007 Jun;103(6):731-7. doi: 10.1016/j.tripleo.2006.11.029. Epub 2007 Mar 26. PMID: 17376713..
- Chen, Tanghua BN (Hons), MPH1; Kumaran, Suji BN, MScN2; Vigh, Gia BA3; Astorga, Cecilia BN, BTeaching&Learning (Hons), GradCertDEM4; Beehan, Sean MBChb, FANZCA5; Burrell, Maria BN6; Deakin, Gail BN, BA7; Kernahan, Carmen BN7; Lambrakis, Paul BSc (Med)/MBBS, FRACS8; Loader, Joanne BN2; Ly, Nakim BN, MA7; Nguyen, Mark BN9; Pasco, Kristofer BN6; Perry, Mary RN7; Richter, Matthew BN, MCP2; Russell, Hamish BMBS4; Smith, Frances MBBS, FRACP, FRAZCA, FCIEM5; Venzon, Raquel BN9; Vernon, Amanda DipRN, GradCertDEM6. Perioperative diabetes management of adult patients with diabetes: a best practice implementation project. JBI Evidence Implementation: March 2022 - Volume 20 - Issue 1 - p 72-86 doi: 10.1097/XEB.0000000000000275
- Jiang, Shiyong Li, Yilin Zhao, Zhiqiang Zhou, Jie Zhang, Rao Sun, Ailin Luo: Intensive glucose control during the perioperative period for diabetic patients undergoing surgery: An updated systematic review and meta-analysis. Journal of Clinical Anesthesia, Volume 75, 2021, 110504, ISSN 0952-8180 <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110504>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0952818021003469>)

- Davies MJ, Aroda VR, Collins BS, Gabbay RA, Green J, Maruthur NM, Rosas SE, Del Prato S, Mathieu C, Mingrone G, Rossing P, Tankova T, Tsapas A, Buse JB. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2022. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*. 2022 Nov 1;45(11):2753-2786. doi: 10.2337/dci22-0034. PMID: 36148880.
- UpToDate [Internet]. [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com). [cited 2022 Dec 3]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/anesthesia-for-patients-with-diabetes-mellitus/print>
- Dhatariya KK; The Joint British Diabetes Societies for Inpatient Care. The management of diabetic ketoacidosis in adults—An updated guideline from the Joint British Diabetes Society for Inpatient Care. *Diabet Med*. 2022;00:e14788. doi:10.1111/dme.1478
- Scott AR; Joint British Diabetes Societies (JBDS) for Inpatient Care; JBDS hyperosmolar hyperglycaemic guidelines group. Management of hyperosmolar hyperglycaemic state in adults with diabetes. *Diabet Med*. 2015 Jun;32(6):714-24. doi: 10.1111/dme.12757. PMID: 25980647.
- Robert van Wilpe, Abraham H. Hulst, Sarah.E. Siegelaar, J. Hans DeVries, Benedikt Preckel, Jeroen Hermanides: Type 1 and other types of diabetes mellitus in the perioperative period. What the anaesthetist should know. *Journal of Clinical Anesthesia*, Volume 84. 2023.111012. ISSN 0952-8180. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2022.111012>.

# ¡Gracias!



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 13 de Diciembre de 2022**