



MANEJO DE LA HIPERGLUCEMIA EN EL PACIENTE HOSPITALIZADO

Jesús Martínez Sotelo

Servicio de Farmacia – Hospital Comarcal de Inca

Grupo de Trabajo Cronos – SEFH

MANEJO HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO



PREVALENCIA HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO



HIPERGLUCEMIA: **25 – 33% PACIENTES:**

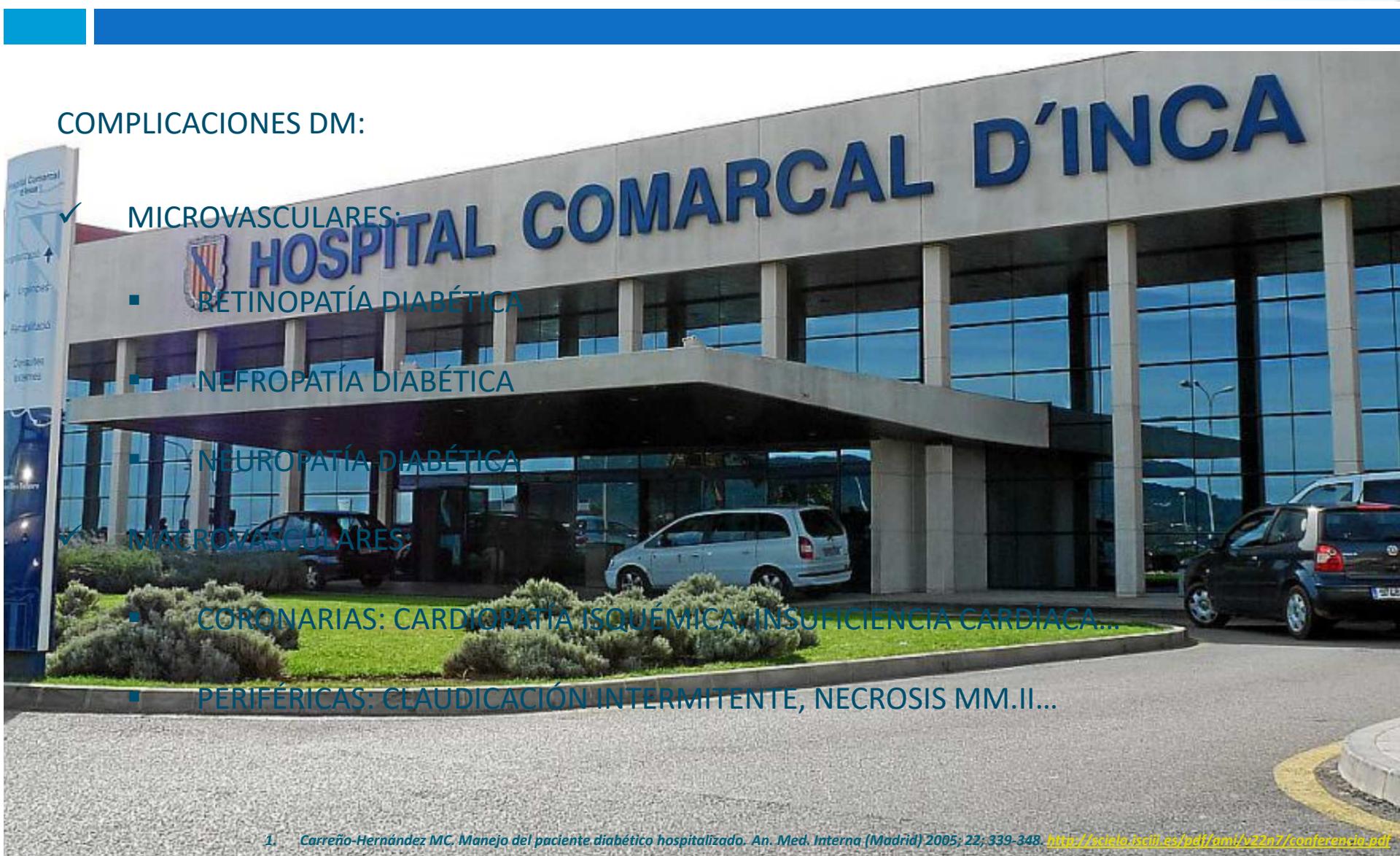
- DIABETES CONOCIDA
- DIABETES NO CONOCIDA
- HIPERGLUCEMIA ESTRÉS
- FÁRMACOS

1. Montes-Castillo. Manejo de hiperglucemia en pacientes hospitalizados. Revista médica de Jaén. Abril-2014. <https://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/chiaen/files/pdf/139659933.pdf>

2. Saenz-Abad D. Evaluación de la eficacia de un protocolo destinado a mejorar el control glucémico de los pacientes con hiperglucemia ingresados en servicios hospitalarios de medicina interna. An. Sist. Sanit. Navar. 2015; 38 (3): 397-408. <http://sclelo.icsili.es/pdf/asisna/v38n3/originael3.pdf>

3. Van den Berghe G et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. N Engl J Med. 2001 Nov 8;345(19):1359-67. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11794168>

COMPLICACIONES DIABETES MELLITUS



The image shows the exterior of a modern hospital building. The building has a light-colored facade with large blue letters spelling "HOSPITAL COMARCAL D'INCA". Above the main entrance, there is a smaller sign with the same text. A blue and white logo is visible on the left side of the building. The entrance features a glass door and windows. Several cars are parked in front of the building. To the left, there is a tall signpost with directional information.

COMPLICACIONES DM:

- ✓ MICROVASCULARES:
 - RETINOPATÍA DIABÉTICA
 - NEFROPATÍA DIABÉTICA
 - NEUROPATÍA DIABÉTICA
- ✓ MACROVASCULARES:
 - CORONARIAS: CARDIOPATÍA ISQUÉMICA; INSUFICIENCIA CARDÍACA...
 - PERIFÉRICAS: CLAUDICACIÓN INTERMITENTE, NECROSIS MM.II...

1. Carreño-Hernández MC. Manejo del paciente diabético hospitalizado. An. Med. Interna (Madrid) 2005; 22: 339-348. <http://scielo.isciii.es/pdf/ami/v22n7/conferencia.pdf>

COMPLICACIONES HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO

CETOACIDOSIS

ESTADO HIPEROSMOLAR

PROLONGACION
ESTANCIA UCI / VENTILACION MECÁNICA

AUMENTO RIESGO
INFECCIÓN / SEPSIS / SHOCK

EMPEORAMIENTO
ENFERMEDAD CV / CICATRIZACIÓN / ENF. RENAL

INCREMENTO:

- MORBI-MORTALIDAD
- ESTANCIA HOSPITALARIA
- COSTES

1. Van den Berghe G et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med.* 2001 Nov 8;345(19):1359-67. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11794168>
2. Garber AJ et al. American College of Endocrinology position statement on inpatient diabetes and metabolic control. *Endocr Pract.* 2004 Mar-Apr;10 Suppl 2:4-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15251633>
3. Dossett LA1, Cao H, Mowery NT, Dortch MJ, Morris JM Jr, May AK. Blood glucose variability is associated with mortality in the surgical intensive care unit. *Am Surg.* 2008 Aug;74(8):679-85. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18705566>
4. Carreño-Hernández MC. Manejo del paciente diabético hospitalizado. *An. Med. Interna (Madrid)* 2005; 22; 339-348. <http://scielo.isciii.es/pdf/ami/v22n7/conferencia.pdf>
5. American Diabetes Association. 14. Diabetes care in the hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care* 2018;41(Suppl.1):S144-S151. http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/41/Supplement_1/S144.full.pdf

MANEJO HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO

OBJETIVOS GENERALES



- EVITAR HIPOGLUCEMIA (PROTOCOLO)

- EVITAR HIPERGLUCEMIA GRAVE

CONTROL GLUCEMIAS:

- PACIENTE CRITICO: 140 – 180 mg/dL
- PACIENTE NO CRITICO: 100 – 140 mg/dL

DETERMINACIÓN HbA1C (3 MESES PREVIOS???)

CONOCER CONTROL GLUCÉMICO PREVIO:

- DIFERENCIAR DIABETES vs HIPERGLUCEMIA ESTRÉS
- ADECUACIÓN TERAPÉUTICA – ALTA

↓ MORBI-MORTALIDAD

↓ ESTANCIA MEDIA

1. American Diabetes Association. 14. Diabetes care in the hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care* 2018;41(Suppl.1):S144–S151. http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/41/Supplement_1/S144.full.pdf

2. Umpierrez GE. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012 Jan;97(1):16-38. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22223765>

3. McCulloch DK, Inzucchi SE. Management of diabetes mellitus in hospitalized patients. *UpToDate Aug-08-2017*. <https://www.uptodate.com/contents/management-of-diabetes-mellitus-in-hospitalized-patients>

4. Martínez Brocca, MA et al. Proceso Asistencial Integrado Diabetes Mellitus, 2^aed, Sevilla, Consejería de Salud; 2017. http://www.juntadeandalucia.es/salud/export/sites/csalud/galerias/documentos/n_3_p_3_procesos_asistenciales_integrados/diabetes_mellitus/diabetes_mellitus_2017_06_07_2017.pdf

MANEJO HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO

ESTRATEGIAS



- INSULINA: DE ELECCIÓN PACIENTE HOSPITALIZADO:

- INFUSIÓN IV: INESTABILIDAD METABÓLICA:

- PACIENTE CRÍTICO

- CETOACIDOSIS / COMA HIPEROSMOLAR

- PERIOPERATORIO CIRUGÍA MAYOR

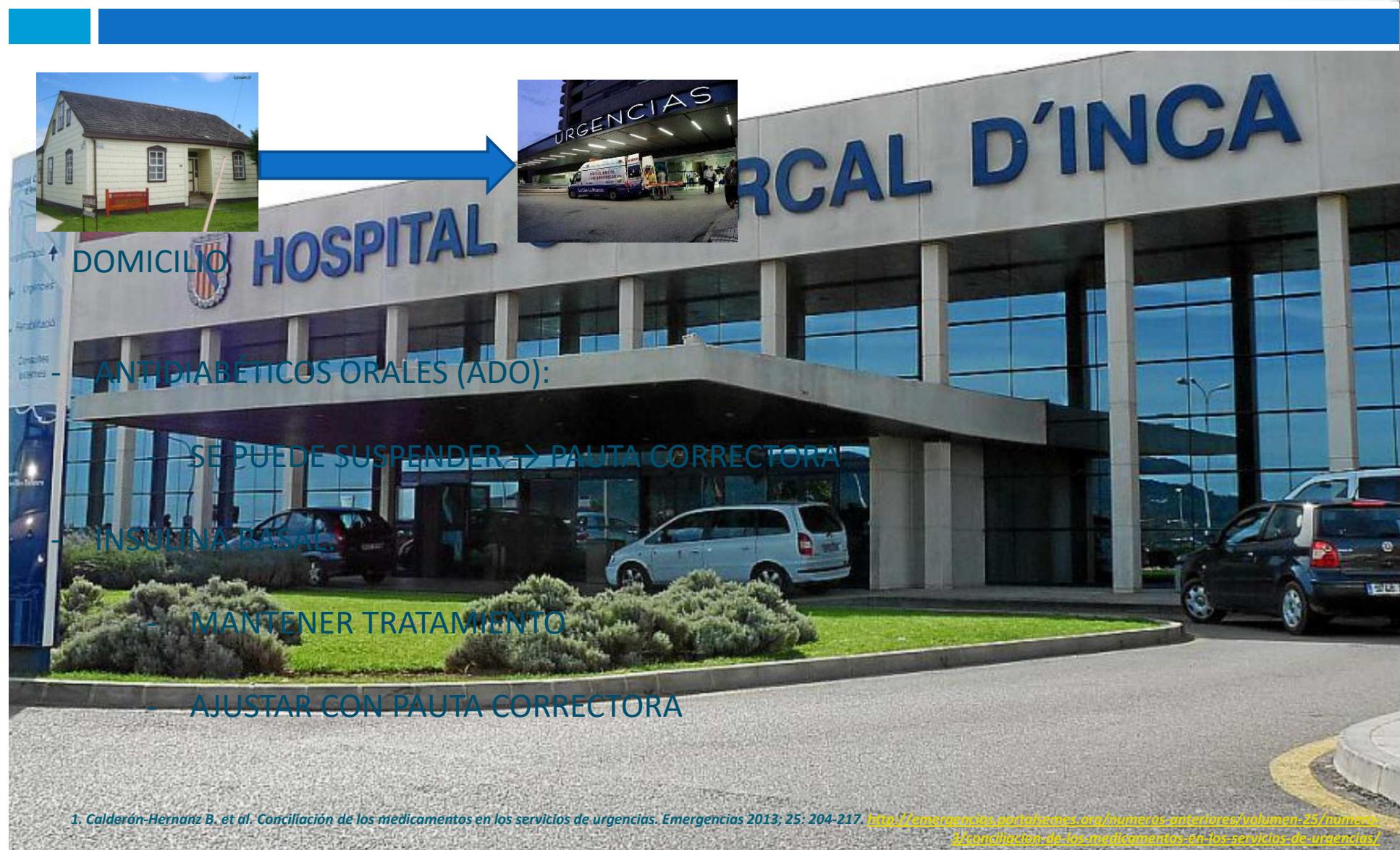
- SUBCUTÁNEA: NO CRÍTICO

TRÁNSITO DEL PACIENTE POR EL HOSPITAL



MANEJO HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO

URGENCIAS



MANEJO HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO NO CRÍTICO – ESTRATEGIA RECOMENDADA

**INSULINA SC
(BASAL – BOLO – CORRECCIÓN)**

1. Umpierrez GE. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012 Jan;97(1):16-38.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22223765>

PACIENTE HOSPITALIZADO NO CRÍTICO ANTIDIABÉTICOS NO INSULÍNICOS

SUSPENDER DURANTE HOSPITALIZACIÓN → MANTENER??

CLÍNICAMENTE ESTABLES (BUEN CONTROL GLUCÉMICO)

- DIETA ORAL REGULAR

- NO CONTRAINDICACIONES

HOSPITAL



METFORMINA	INSUFICIENCIA RENAL (ACIDOSIS LÁCTICA)
SULFONILUREAS / -GLINIDAS	HIPOGLUCEMIAS (MAYORES / INSUFICIENCIA RENAL)
TIAZOLIDINDIONAS IDPP4 (ALO-/SAXA-)	INSUFICIENCIA CARDÍACA

1. Umpierrez GE. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012 Jan;97(1):16-38. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22223765>

2. Montes-Castillo. Manejo de hiperglucemia en pacientes hospitalizados. *Revista médica de Jaén.* Abril-2014. <https://www.iuntaeandalucia.es/servicioandaluzaelesolucion/chjaen/files/pdf/1396599335.pdf>

3. Delgado Silveira E, Montero Errasquín B, Muñoz García M, Vélez-Díaz-Pallarés M, Lozano Montoya I, Sánchez-Castellano C, Cruz-Jentoft AJ. Improving drug prescribing in the elderly: a new edition of STOPP/START criteria. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2015 Mar-Apr;50(2):89-96. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25466971>

4. American Diabetes Association. 14. Diabetes care in the hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care* 2018;41(Suppl.1):S144-S151. http://care.diabetesjournals.org/content/diaccare/41/Supplement_1/S144.full.pdf

5. McCulloch DK, Inzucchi SE. Management of diabetes mellitus in hospitalized patients. *UpToDate Aug-08-2017.* <https://www.uptodate.com/contents/management-of-diabetes-mellitus-in-hospitalized-patients>

PACIENTE HOSPITALIZADO NO CRÍTICO ANTIDIABÉTICOS NO INSULINICOS



- IDPP4 (\pm INSULINA BASAL) vs BASAL-BOLO:
 - BIEN TOLERADO
 - CONTROL GLUCÉMICO / HIPOGLUCEMIAS: SIMILAR
- SAXA- / ALO- GLIPTINA: EVITAR SI INSUFICIENCIA CARDÍACA.
- GLP-1:
 - RESULTADOS PROMETEDORES EN PACIENTE INGRESADO
 - SÍNTOMAS GASTROINTESTINALES
 - NECESARIOS ECA EFICACIA-SEGURIDAD
- INHIBIDORES SGLT2: NO RECOMENDADO USO RUTINARIO EN PACIENTE HOSPITALIZADO
 - ALERTA FDA: POSIBLE ASOCIACIÓN I-SGLT2 \leftrightarrow CETOACIDOSIS / ITU – UROSEPSIS / DAÑO RENAL
 - EVITAR SI: CUERPOS CETÓNICOS; AYUNO / PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO PROLONGADO

1. American Diabetes Association. 14. Diabetes care in the hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care* 2018;41(Suppl.1):S144–S151.
http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/41/Supplement_1/S144.full.pdf

PACIENTE HOSPITALIZADO NO CRÍTICO PAUTA CORRECTORA INSULINA (SSI)



- FUERTEMENTE DESAConSEJADO USO PROLONGADO MONOTERAPIA:

- ↑ RIESGO HIPERGLUCEMIA
- NECESIDAD RESCATE BOLO-BASAL
- DM-1: SIEMPRE INSULINA BASAL.

- INSULINIZACIÓN TRANSITORIA (URGENCIAS) → PAUTA ADECUADA

ANTIHYPERGLYCEMIC AGENTS IN HOSPITALIZED PATIENTS

Recommendations

- A basal plus bolus correction insulin regimen, with the addition of nutritional insulin in patients who have good nutritional intake, is the preferred treatment for noncritically ill patients. **A**
- Sole use of sliding scale insulin in the inpatient hospital setting is strongly discouraged. **A**

1. Umpierrez GE. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012 Jan;97(1):16-38. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2223765>

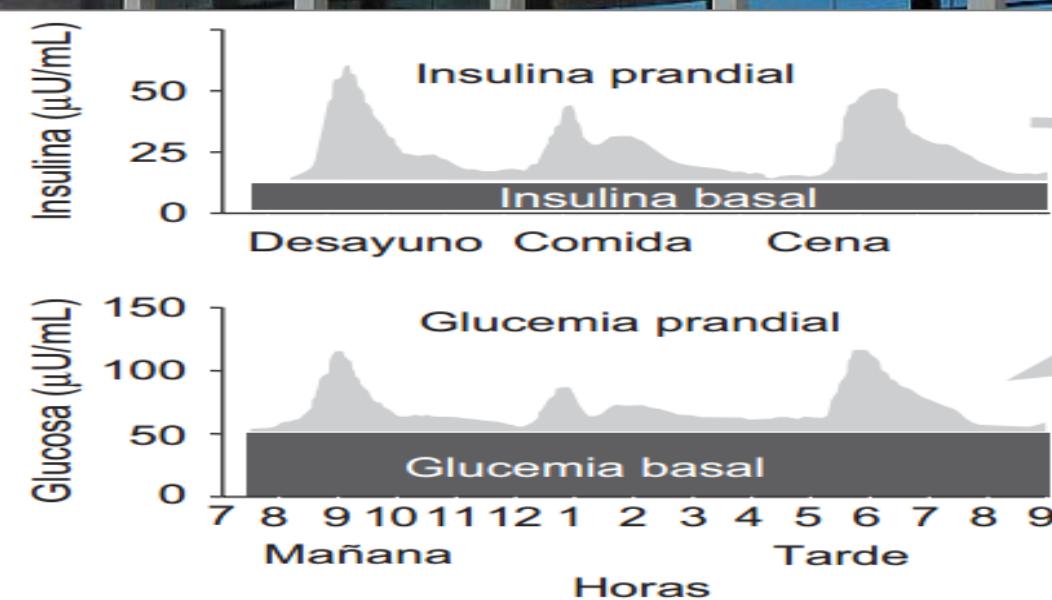
2. American Diabetes Association. 14. Diabetes care in the hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care* 2018;41(Suppl.1):S144-S151. http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/41/Supplement_1/S144.full.pdf

3. McCulloch DK, Inzucchi SE. Management of diabetes mellitus in hospitalized patients. *UpToDate Aug-08-2017*. <https://www.uptodate.com/contents/management-of-diabetes-mellitus-in-hospitalized-patients>

PACIENTE HOSPITALIZADO NO CRÍTICO BASAL – BOLO – CORRECCIÓN



- BASAL: REQUERIMIENTOS INSULINA AYUNO
- BOLUS (PRANDIAL): PICOS INSULINA RESPUESTA INGESTA
- CORRECCIÓN: GLUCEMIAS > DIANA



1. Umpierrez GE. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012 Jan;97(1):16-38. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22233765>
2. Pérez-Pérez A, et al. Tratamiento de la hiperglucemía en el hospital. *Med Clin (Barc)*. 2009;132(12):465–475. <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-pdf-S0025775309004960-S300>

PACIENTE HOSPITALIZADO NO CRÍTICO DOSIS INICIAL BASAL – BOLO – CORRECCIÓN



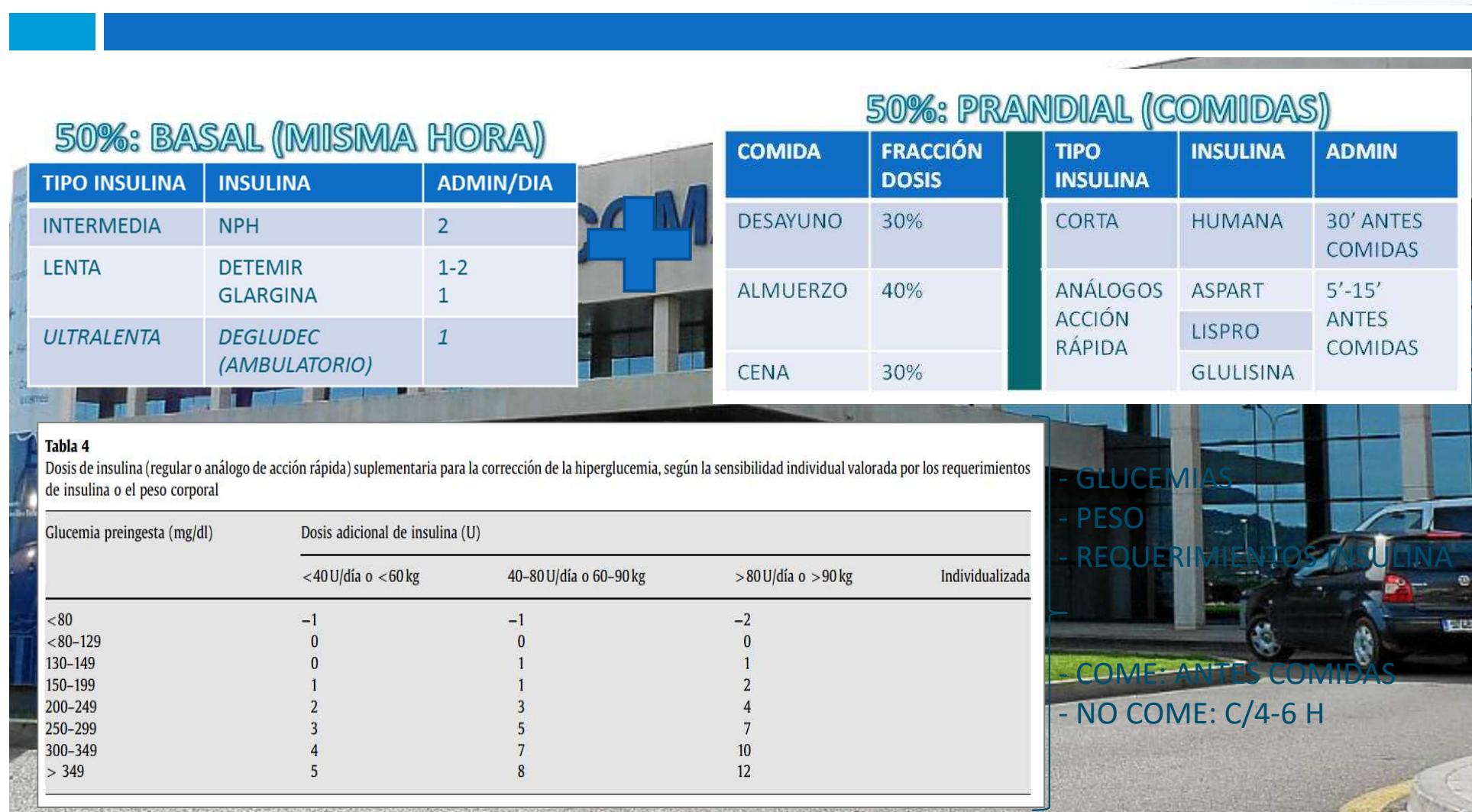
EDAD	CICr	GLUCEMIA	DOSIS INICIO
≥ 70 AÑOS	< 60 mL/min		0,2-0,3 UI/kg
< 70 AÑOS	≥ 60 mL/min	140-200 mg/dL	0,4 UI/kg
< 70 AÑOS	≥ 60 mL/min	200-240 mg/dL	0,5 UI/kg

GLUCEMIA (BASAL) OBJETIVO: 100 – 140 mg/dL

1. Umpierrez GE. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012 Jan;97(1):16-38.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22223765>

PACIENTE HOSPITALIZADO NO CRÍTICO

DISTRIBUCION DOSIS BASAL – BOLO – CORRECCIÓN



50%: BASAL (MISMA HORA)			50%: PRANDIAL (COMIDAS)				
TIPO INSULINA	INSULINA	ADMIN/DIA	COMIDA	FRACCIÓN DOSIS	TIPO INSULINA	INSULINA	ADMIN
INTERMEDIA	NPH	2	DESAYUNO	30%	CORTA	HUMANA	30' ANTES COMIDAS
LENTA	DETEMIR GLARGINA	1-2 1	ALMUERZO	40%	ANÁLOGOS ACCIÓN RÁPIDA	ASPART LISPRO	5'-15' ANTES COMIDAS
ULTRALENTA	DEGLUDEC (AMBULATORIO)	1	CENA	30%	GLULISINA		

Tabla 4
Dosis de insulina (regular o análogo de acción rápida) suplementaria para la corrección de la hiperglucemia, según la sensibilidad individual valorada por los requerimientos de insulina o el peso corporal

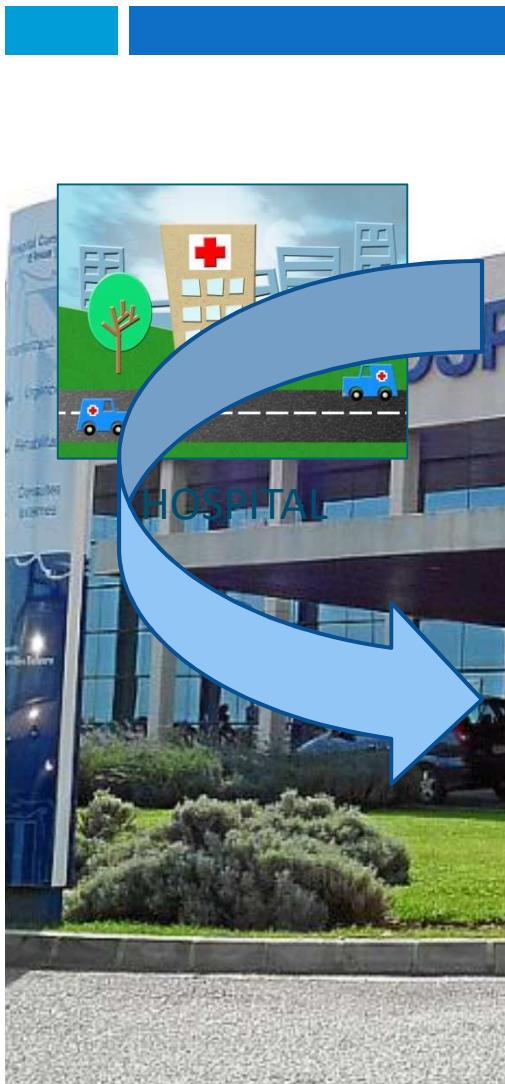
Glucemia preingesta (mg/dl)	Dosis adicional de insulina (U)			
	<40 U/día o <60 kg	40-80 U/día o 60-90 kg	>80 U/día o >90 kg	Individualizada
<80	-1	-1	-2	
<80-129	0	0	0	
130-149	0	1	1	
150-199	1	1	2	
200-249	2	3	4	
250-299	3	5	7	
300-349	4	7	10	
> 349	5	8	12	

- GLUCEMIAS
- PESO
- REQUERIMIENTOS INSULINA
- COME: ANTES COMIDAS
- NO COME: C/4-6 H

- Umpierrez GE. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012 Jan;97(1):16-38. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22223765>
- Pérez-Pérez A. et al. Tratamiento de la hiperglucemia en el hospital. *Med Clin (Barc).* 2009;132(12):465-475. <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-pdf-50025775309004060-S300>

PACIENTE HOSPITALIZADO NO CRÍTICO

AJUSTE DOSIS BASAL – BOLO – CORRECCIÓN



EDAD	CICr	GLUCEMIA	DOSIS INICIO
≥ 70 AÑOS	< 60 mL/min		0,2-0,3 UI/kg
< 70 AÑOS	≥ 60 mL/min	140-200 mg/dL	0,4 UI/kg
< 70 AÑOS	≥ 60 mL/min	200-240 mg/dL	0,5 UI/kg

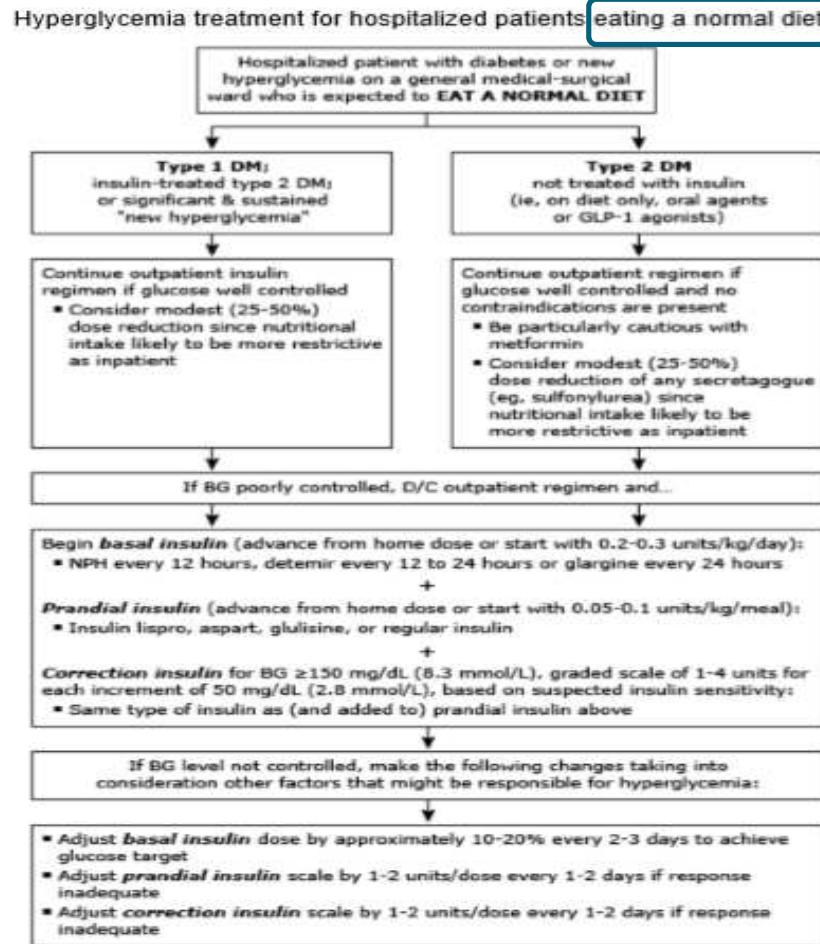
GLUCEMIA	HIPER-GLUCEMIA	HIPO-GLUCEMIA
BASAL	\uparrow 20% DOSIS INSULINA <u>BASAL</u>	\downarrow 20% DOSIS INSULINA <u>BASAL</u>
PREPRANDIAL – ALMUERZO	\uparrow 10-20% DOSIS INSULINA <u>DESAYUNO</u>	\downarrow 10-20% DOSIS INSULINA <u>DESAYUNO</u>
PREPRANDIAL – CENA	\uparrow 10-20% DOSIS INSULINA <u>ALMUERZO</u>	\downarrow 10-20% DOSIS INSULINA <u>ALMUERZO</u>
PREPRANDIAL – ACOSTARSE	\uparrow 10-20% DOSIS INSULINA <u>CENA</u>	\downarrow 10-20% DOSIS INSULINA <u>CENA</u>

1. Estrategia Asistencial en Diabetes Mellitus de La Rioja. Gobierno La Rioja. Rioja Salud. 2015. <https://www.riojasalud.es/fcr/docs/diabetes2correccion.pdf>
2. Pérez-Pérez A, et al. Tratamiento de la hiperglucemia en el hospital. Med Clin (Barc). 2009;132(12):465–475. http://www.elsevier.es/es_revista-medicina-clinica-2-pdf-S0025775309004060-5300

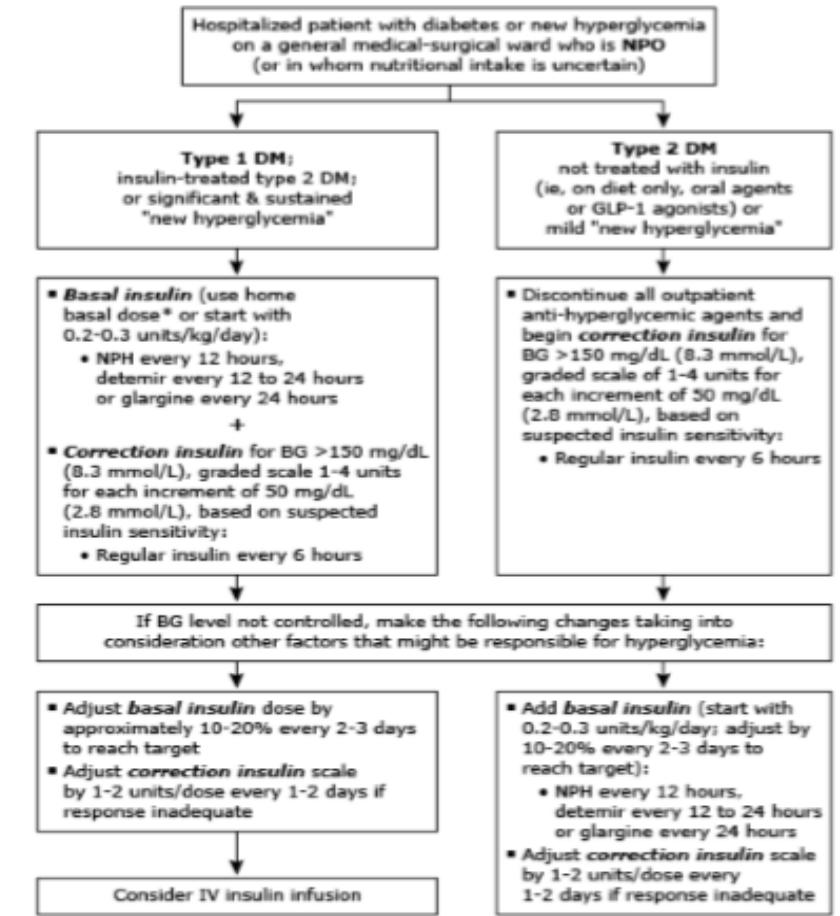
PACIENTE HOSPITALIZADO NO CRÍTICO

ALGORITMO RESUMEN BASAL – BOLO – CORRECCIÓN

GRAPHICS



Hyperglycemia treatment for hospitalized patients receiving nothing by mouth



1. McCulloch DK, Inzucchi SE. Management of diabetes mellitus in hospitalized patients. UpToDate Aug-08-2017. <https://www.uptodate.com/contents/management-of-diabetes-mellitus-in-hospitalized-patients>

PACIENTE HOSPITALIZADO NO CRÍTICO PROTOCOLO MANEJO HIPOGLUCEMIA

- HIPOGLUCEMIA: GLUCEMIA < 70 mg/dL
- HIPOGLUCEMIA GRAVE: GLUCEMIA < 40 mg/dL // HIPOGLUCEMIA SINTOMÁTICA

CONSCIENTE



- 15-20 G AZUCAR
(GELES, ZUMO, LECHE...)

INCONSCIENTE



- VIA IV: 20 mL G50% (IV DIR LENTA) + SG5% 500 mL/6H
 - AUSENCIA VIA IV: 1 mg GLUCAGON IM/SC
- GLUCEMIA 15' → REPETIR HASTA GLUCEMIA ≥ 80 mg/dL

1. American Diabetes Association. 14. Diabetes care in the hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care* 2018;41(Suppl.1):S144-S151. http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/41/Supplement_1/S144.full.pdf

2. Estrategia Asistencial en Diabetes Mellitus de La Rioja. Gobierno La Rioja. Rioja Salud. 2015. <https://www.riojasalud.es//rs/docs/diabetes2correccion.pdf>

3. Pérez-Pérez A. et al. Tratamiento de la hiperglucemia en el hospital. *Med Clin (Barc)*. 2009;132(12):465-475. <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-pdf-S0025775309004060-S300>

HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO CRÍTICO – OBJETIVO CONTROL GLUCÉMICO

RECOMENDACIONES GUÍAS CLÍNICAS → 2008/09;
140-180 mg/dL (CONTROL CONVENCIONAL)



1. Moghissi ES et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association Consensus Statement on Inpatient Glycemic Control. *Diabetes Care* 2009 Jun; 32(6): 1119-1131. <http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/32/6/1119.full.pdf>
2. Langley J. Insulin-based regimens decrease mortality rates in critically ill patients: A systematic review. *Diabetes Metab Res Rev* 2007; 23: 184–192. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17059369>
3. Wiener RS. Benefits and Risks of Tight Glucose Control in Critically Ill Adults. A Meta-analysis. *JAMA*. 2008;300(8):933-944. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18728267>

HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO CRÍTICO – ¿CONTROL GLUCÉMICO INTENSIVO?

¿CONTROL INTENSIVO?
(80-110 mg/dl)

REVISIONES SISTEMÁTICAS/METANALISIS:
RESULTADOS CONTRADICTORIOS

EVALUAR HIPÓTESIS
CONTROL INTENSIVO
REDUCE MORTALIDAD 90 DÍAS

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812 MARCH 26, 2009 VOL. 360 NO. 13

NICE SUGAR STUDY

Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients

The NICE-SUGAR Study Investigators*

1. Moghissi ES et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association Consensus Statement on Inpatient Glycemic Control. *Diabetes Care* 2009 Jun; 32(6): 1119-1131. <http://care.diabetesjournals.org/content/diabcare/32/6/1119.full.pdf>

2. NICE-SUGAR Study Investigators. Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients. *N Engl J Med* 2009;360:1283-97. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19318384>

PACIENTE CRÍTICO

ESTUDIO NICE-SUGAR

MAYOR ESTUDIO PUBLICADO CONTROL GLUCÉMICO PACIENTE CRÍTICO.



- MORTALIDAD 90 DÍAS (Var. PRINCIPAL):

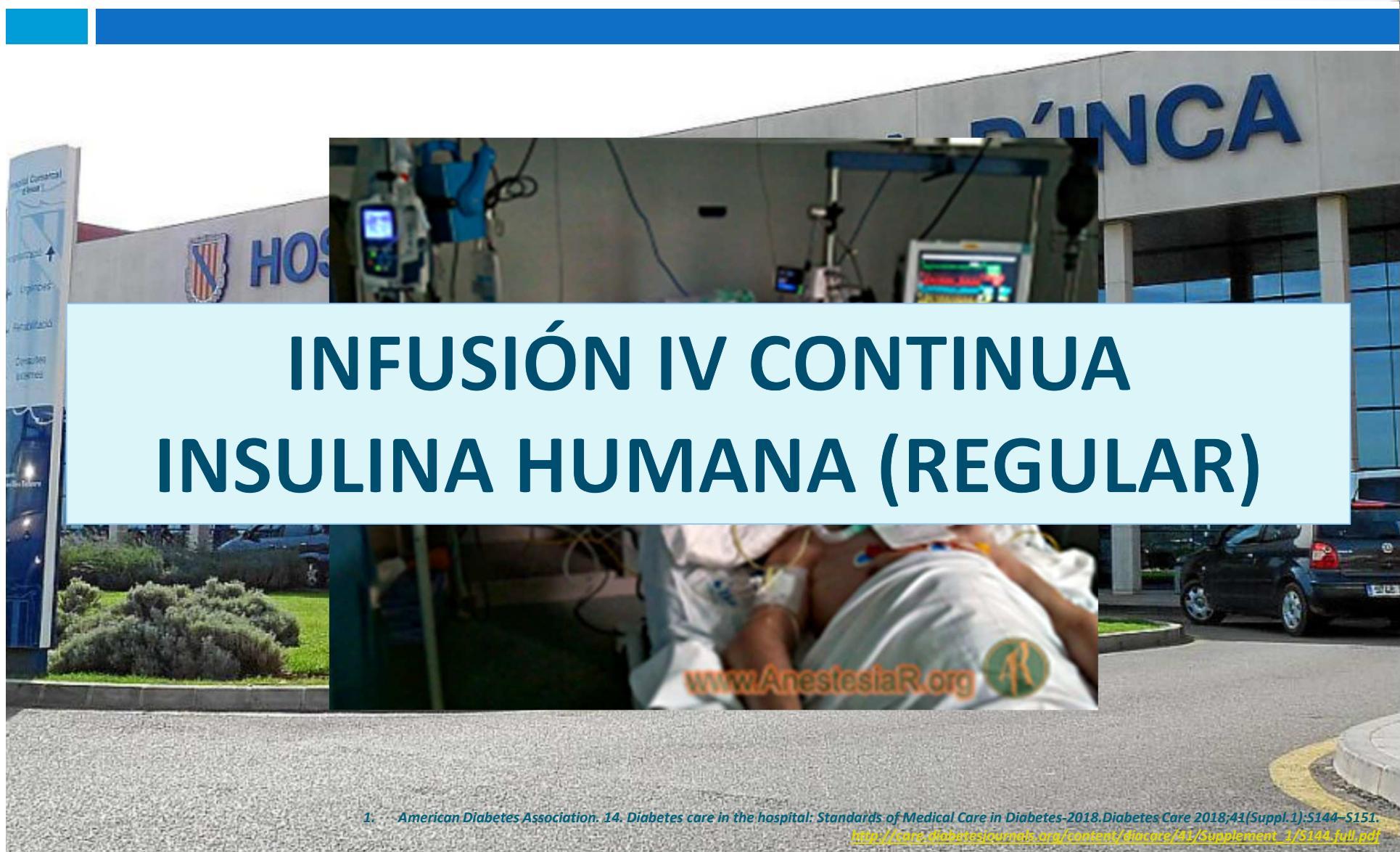
- INTENSIVO: 27,5%
- MODERADO: 24,9%
- OR: 1,14 (IC95: 1,02-1,28; p: 0,02)

- HIPOGLUCEMIA GRAVE (≤ 40 mg/dL):

- INTENSIVO: 6,8%
- MODERADO: 0,5%
- OR: 14,7 (IC95: 9,0-25,9; p<0,001)

1. NICE-SUGAR Study Investigators. Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients. *N Engl J Med* 2009;360:1283-97. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19318384>

HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO CRÍTICO – ESTRATEGIA RECOMENDADA



**INFUSIÓN IV CONTINUA
INSULINA HUMANA (REGULAR)**

1. American Diabetes Association. 14. Diabetes care in the hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care* 2018;41(Suppl. 1):S144–S151.
http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/41/Supplement_1/S144.full.pdf

PACIENTE HOSPITALIZADO CRÍTICO INFUSIÓN IV CONTINUA INSULINA

PROTOCOLOS INFUSIÓN INSULINA IV:

~~- VELOCIDAD INICIAL (UI/h) ~ GLUCEMIA/100~~

- SOLUCIÓN INFUSIÓN:

- 50 UI INSULINA / 500 mL SF 0,9% (0,1 UI/mL)**
- 50/100 UI INSULINA // 50/100 mL SF 0,9% (1 UI/mL)**
- OTRA VÍA: SG5% 100 mL/h (VIGILAR K+)**

- MONITORIZACIÓN GLUCEMIAS: C/1H → C/2H → C/4H

- AJUSTE VELOCIDAD INFUSIÓN

1. American Diabetes Association. 14. Diabetes care in the hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care* 2018;41(Suppl.1):S144–S151.
http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/41/Supplement_1/S144.full.pdf

2. Acosta-Delgado D, Villamil-Fernández F. Tratamiento y Manejo de la Hiperglucemia en el Hospital . UGC Endocrinología y Nutrición – HU Virgen del Rocío, 2004.
<http://www.juntadeandalucia.es/serviciosadolisdesalud/lhuuv/extranet/crnshu2/galerias/documentos/hospital/ugendocrinologia/protocolo2.pdf>

PACIENTE HOSPITALIZADO CRÍTICO PROTOCOLOS INFUSIÓN INSULINA

inpatient.aace.com/protocols-and-order-sets

Aplicaciones Inicio - Hospital Com. Google Citrix Access Gateway Share point FAR HUSE Otros marcadores

American Association of Clinical Endocrinologists
AACE Diabetes Resource Center

Subscribe For News and Updates

INPATIENT

Home | About Us | Contact Us

Click Here to Visit the OUTPATIENT Resource Center

In the News Guidelines Publications Slide Library DRC Team Education Patient Resources

Rationale for Achieving Glycemic Control

Clinical Evidence for Inpatient Glycemic Control

Mechanisms of Adverse Effects of Hyperglycemia in Acute Illness

Financial Impact of Inpatient Glycemic Control

Strategies for Achieving Glycemic Control

Critical Care Setting

Noncritical Care Setting

Hyperglycemic Emergencies: DKA and HHS

Special Situations: IV to SC Insulin, Enteral Nutrition, and More

Avoiding Hypoglycemia

Protocols and Order Sets

The order sets provided here are only a few examples from institutions involved in the management of inpatient hyperglycemia; this is not an all-inclusive list. Posting of these protocols does not constitute endorsement of any specific protocol. We believe that each institution should consult with diabetes experts to select and implement insulin protocols.

Key Points

- Successful implementation of protocols requires:
 - Buy-in from key stakeholders (critical care physicians, house administration, etc)
 - Appropriate education through in-servicing of hospital staff
 - Ongoing monitoring of results
 - Support from endocrinologists for specific questions or when expected
- It is important to keep in mind that these algorithms have not been directly compared in clinical trials.
- In selecting a protocol, one should look for characteristics that are compatible with the institution in which it will be implemented.

FINAL3 01.03.11

Yale-New Haven Hospital
ICU Insulin Infusion Protocol (IIP) for Adults

The following IIP is intended for use in hyperglycemic adult patients in the ICU, adapted from our earlier protocols, in keeping with the latest glucose guidelines from national organizations. It should NOT be used in diabetic ketoacidosis (DKA) or hyperosmolar hyperglycemic state (HHS), as these patients may require higher initial insulin doses, IV dextrose at some point, and important adjunctive therapies for their fluid/acid-base/electrolyte/dialysis status. (See DKA Guidelines in YNHH Clinical Practice Manual (CPM) for further instructions.) In any patient with BG > 500 mg/dL, the initial orders should also be carefully reviewed with the MD, since a higher initial insulin dose and additional monitoring/therapy may be required. If the patient's response to the insulin infusion is at any time unusual or unexpected, or if any situation arises that is not adequately addressed by this protocol, the MD must be contacted for assessment and further orders.

1. <http://inpatient.aace.com/strategies-for-achieving-glycemic-control-management-of-hyperglycemia-in-the-critical-care-setting>

PACIENTE HOSPITALIZADO CRÍTICO

INFUSIÓN IV CONTINUA INSULINA

Algoritmos de infusión intravenosa de insulina diseñado y evaluado en el Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona para el paciente crítico^{52,53}

Glucemia capilar (mg/dl)	Algoritmo 1	Algoritmo 2	Algoritmo 3	Algoritmo 4	Algoritmo 5	Algoritmo 6	Algoritmo 7
	Ritmo de infusión (U/h)						
<60	Protocolo de hipoglucemia						
61-80	0	0	0,5	0,5	1	1,5	
81-100	0	0,5	1	1,5	2	3	
101-119	0,5	1	2	3	4	5	
120-149	1	1,5	3	4	6	8	
150-179	1,5	2	4	6	9	12	
180-209	2	3	5	8	12	16	
210-239	3	4	6	10	16	22	
240-269	4	5	8	12	20	28	
270-299	5	6	10	16	24	36	
300-349	6	7	12	20	30	44	
350-400	7	9	14	24	36	54	
> 401	8	12	16	28	42	64	

PACIENTE HOSPITALIZADO CRÍTICO INFUSION INSULINA HCIN – INICIO



PACIENTE HOSPITALIZADO CRÍTICO

INFUSIÓN IV CONTINUA INSULINA HCIN – GLUCEMIAS



HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO TRANSICIÓN INSULINA IV → SC



HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO

SITUACIONES ESPECIALES



- PERÍODO PERIOPERATORIO



- NUTRICIÓN ARTIFICIAL

- TRATAMIENTO CON GLUCOCORTICOIDES

- CETOACIDOSIS / ESTADO HIPEROSMOLAR

HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO SITUACIONES ESPECIALES – PERIOPERATORIO

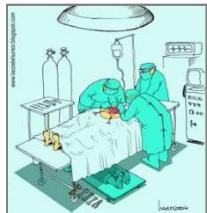


MANEJO PERIOPERATORIO MEDICACIÓN CRÓNICA:

- EVALUACIÓN PREOPERATORIA: ↓ MORBI MORTALIDAD
- 5% PACIENTES CRÓNICOS QUIRÚRGICOS:
- COMPLICACIONES POR RETIRADA MEDICACIÓN HABITUAL
- DURACIÓN INTERRUPCIÓN – RIESGO COMPLICACIONES

1. American Diabetes Association. 14. Diabetes care in the hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care* 2018;41(Suppl.1):S144–S151. http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/41/Supplement_1/S144.full.pdf

2. Cuéllar Obispo, E. et al. Manejo perioperatorio de medicación crónica. Andalucía. Consejería de Salud, 2016. http://www.juntadeandalucia.es/salud/export/sites/csjud/galerias/documentos/p_3/p_3_procesos_asistenciales_integrados_atencion_paciente_quirurgico/manejo_perioperatorio_medicacion_cronica_2016.pdf



QUIRÓFANO

HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO SITUACIONES ESPECIALES – PERIOPERATORIO

GLUCEMIA DIANA PERIOPERATORIA ≈ **80-180 mg/dL.**

MOMENTO QUIRÚRGICO	RECOMENDACIONES
DIA PREVIO	DOSIS HABITUAL CIRUGIA MAYOR: INICIAR INFUSION IV <ul style="list-style-type: none">• GLUCOSA/INSULINA/POTASIO• INSULINA - GLUCOSA (POR SEPARADO)
DIA CIRUGÍA	ADO: OMITIR DOSIS INSULINA INTERMEDIA (NPH): MITAD DOSIS INSULINA LENTA: 60-80% DOSIS
DURANTE CIRUGÍA	MONITORIZAR GLUCEMIAS C/1H
DESPUÉS CIRUGÍA	MONITORIZAR GLUCEMIAS C/4-6H SI NPO INSULINA RÁPIDA SI PRECISA REANUDAR INSULINA SC AL REINICIAR INGESTA ORAL

1. American Diabetes Association. 14. Diabetes care in the hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care* 2018;41(Suppl.1):S144–S151.
http://care.diabetesjournals.org/content/41/Suppl_1/S144.full.pdf

2. Khan NA et al. Perioperative management of blood glucose in adults with diabetes mellitus. UpToDate Feb-06-2018. <https://www.uptodate.com/contents/perioperative-management-of-blood-glucose-in-adults-with-diabetes-mellitus>

3. Cuéllar Obispo, E. et al. Manejo perioperatorio de medicación crónica. Andalucía. Consejería de Salud, 2015.
http://www.juntadeandalucia.es/salud/export/sites/csalud/galerias/documentos/p_3-p_3_procesos_asistenciales_integrados/atencion_paciente_quirurgico/manejo_perioperatorio_medicacion_cronica_2016.pdf

HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO

SITUACIONES ESPECIALES – NUTRICIÓN ARTIFICIAL

Table 14.1—Insulin dosing for enteral/parenteral feedings

Situation	Basal/nutritional	Correctional
Continuous enteral feedings	<p>Continue prior basal or, if none, calculate from TDD or consider 5 units NPH/detemir every 12 h or 10 units glargin/degludec daily</p> <p>Nutritional: regular insulin every 6 h or rapid-acting insulin every 4 h, starting with 1 unit per 10–15 g of carbohydrate; adjust daily</p>	<p>SQ regular insulin every 6 h or rapid-acting insulin every 4 h for hyperglycemia</p> <p style="text-align: center;">≈ B-B-C</p>
Bolus enteral feedings	<p>Continue prior basal or, if none, calculate from TDD or consider 5 units NPH/detemir every 12 h or 10 units glargin/degludec daily</p> <p>Nutritional: give regular insulin or rapid-acting insulin SQ before each feeding, starting with 1 unit per 10–15 g of carbohydrate; adjust daily</p>	<p>SQ regular insulin every 6 h or rapid-acting insulin every 4 h for hyperglycemia</p>
Parenteral feedings	<p>Add regular insulin to TPN IV solution, starting with 1 unit per 10 g of carbohydrate; adjust daily</p>	<p>SQ regular insulin every 6 h or rapid-acting insulin every 4 h for hyperglycemia</p>

IV, intravenous; SQ, subcutaneous; TDD, total daily dose; TPN, total parenteral nutrition.

HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO SITUACIONES ESPECIALES – GLUCOCORTICOIDES

REGIMEN INSULINA: DEPENDE DE: TIPO CORTICOIDE / DURACIÓN DE ACCIÓN

GLUCOCORTICOIDE	INSULINA
GC ACCIÓN CORTA (EJ: PREDNISONA) DOSIS ÚNICA DIARIA	INSULINA ACCIÓN INTERMEDIA (NPH)
GC ACCIÓN LARGA (EJ: DEXAMETASONA) DOSIS MÚLTIPLES DIARIAS TRATAMIENTOS PROLONGADOS	INSULINA ACCIÓN LARGA: - GLARGINA SI GC/24H - DETEMIR C/12H SI GC C/12H
↑ DOSIS GC	INSULINA BASAL ↑ DOSIS INSULINA PRANDIAL +/- COMPONENTE CORRECCIÓN

1. Umpierrez GE. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012 Jan;97(1):16-38.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22223765>

2. American Diabetes Association. 14. Diabetes care in the hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care* 2018;41(Suppl.1):S144-S151.
http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/41/Supplement_1/S144.full.pdf

SITUACIONES ESPECIALES

CETOACIDOSIS DIABÉTICA – ESTADO HIPEROSMOLAR

OBJETIVOS GENERALES

- RESTITUIR VOLUMEN CIRCULATORIO / PERFUSIÓN TISULAR
- CORRECCIÓN DESEQUILIBRIO ELECTROLÍTICO
- TRATAMIENTO CAUSA SUBYACENTE, EJ: SEPSIS.

RESOLUCIÓN HIPERGLUCEMIA (INFUSIÓN INTRAVENOSA CONTINUA INSULINA (~ CRÍTICOS))

NUEVAS INSULINAS

NOVEDAD	INSULINA	CARÁCTERISTICAS
ULTRALENTA	DEGLUDEC (TRESIBA®)	vs GLARGINA U-100: PERFIL GLUCÉMICO + PLANO MENOR RIESGO HIPOGLUCEMIA
BASAL – CONCENTRADA	GLARGINA U-300 (TOUJEO)®	
RÁPIDA – BIOSIMILAR	LISPRO SANOFI®	EFICACIA, SEGURIDAD, CALIDAD: COMPARABLE A HUMALOG®
BASAL – BIOSIMILAR	GLARGINA (SEMGLEE®)	EFICACIA, SEGURIDAD, CALIDAD: COMPARABLE A LANTUS®
RÁPIDA – ANÁLOGO	ASPARTA (FIASP®)	IPT: DISPONIBLE
COMBINACIÓN BASAL-GLP1	DEGLUDEC/LIRAGLUTIDA (XULTOPHY®)	IPT: DISPONIBLE

VARIABILIDAD EFECTO GLARGINA U-100 vs DEGLUDEC

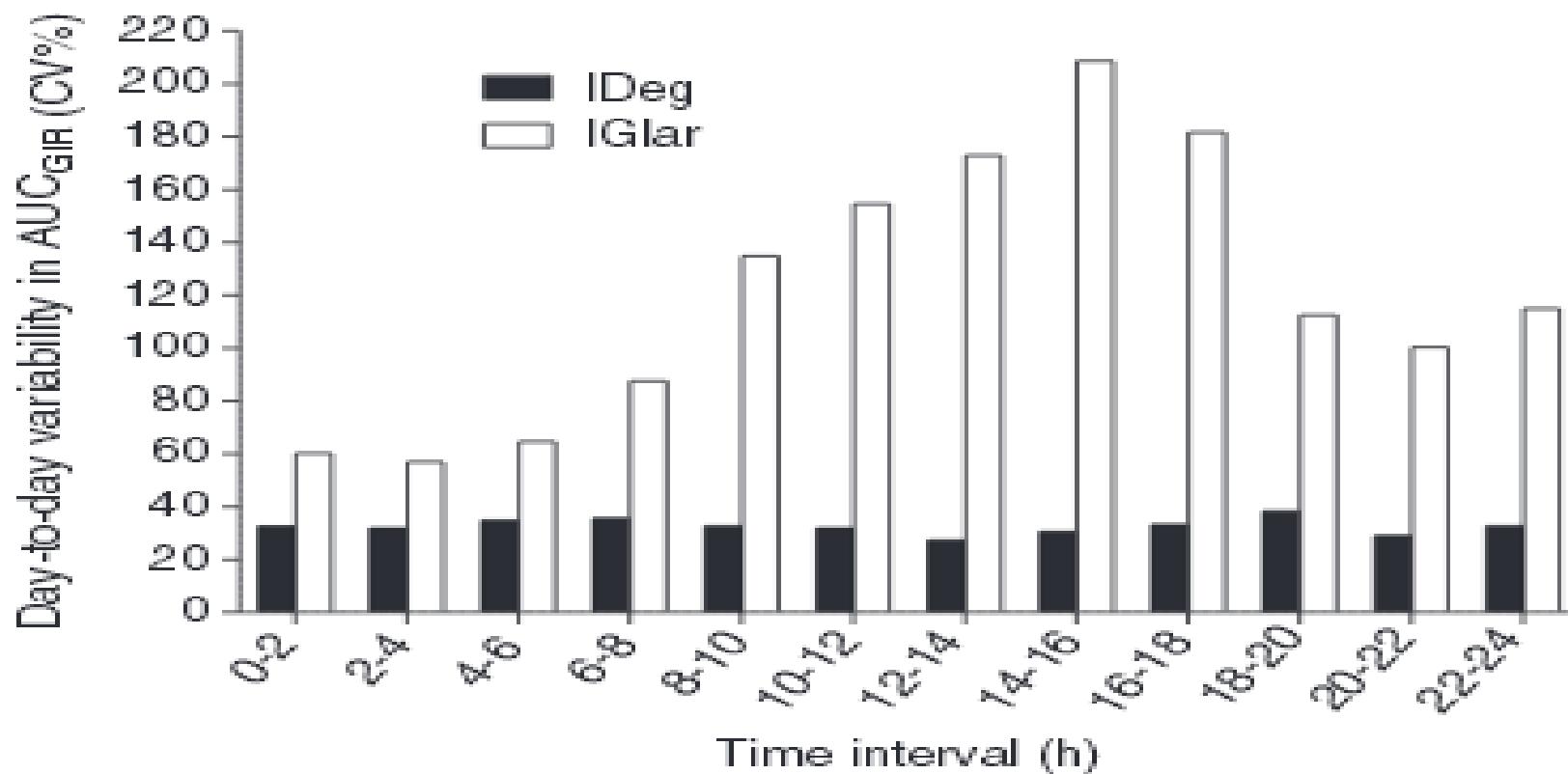
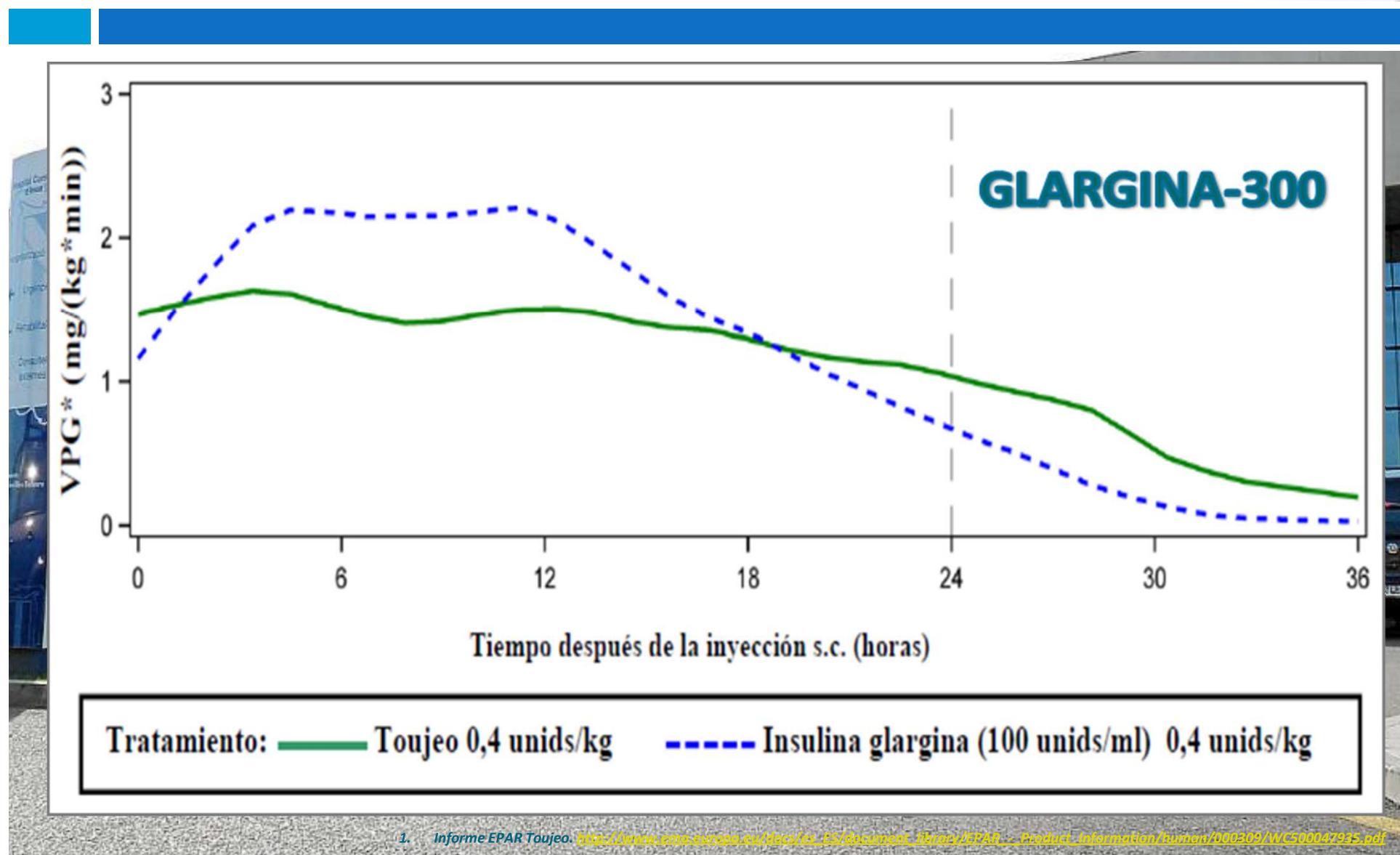


Figure 2. Day-to-day variability in glucose-lowering effect over 24 h at steady state.

VARIABILIDAD EFECTO GLARGINA U-100 vs GLARGINA U-300



INFORME POSICIONAMIENTO TERAPÉUTICO INSULINA ASPARTA (FIASP®)



MINISTERIO
DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES
E IGUALDAD



agencia española de
medicamentos y
productos sanitarios

INFORME DE POSICIONAMIENTO TERAPÉUTICO

Informe de Posicionamiento Terapéutico de insulina asparta (Fiasp®) en diabetes mellitus

IPT, 10/2018. V1

Fecha de publicación: 21 de marzo de 2018[†]

- INSULINA ACCIÓN RÁPIDA
- FORMULACIÓN CON: NICOTINAMIDA Y L-ARGININA
(DIFERENCIA vs NOVORAPID®) →
- MAYOR VELOCIDAD ABSORCIÓN → INICIO ACCIÓN
MÁS RÁPIDO.
- EFICACIA: NO DIFERENCIAS RELEVANTES vs
NOVORAPID® → ALTERNATIVA
- SEGURIDAD: MAYOR TASA HIPOGLUCEMIAS
GRAVES vs NOVORAPID®.

1. Informe de Posicionamiento Terapéutico de insulina asparta (Fiasp®) en diabetes mellitus. <https://www.aemps.gob.es/medicamentosUsoHumano/informesPublicos/docs/PT-insulina-asparta-Fiasp-DM.pdf>

INFORME POSICIONAMIENTO TERAPÉUTICO DEGLUDEC/LIRAGLUTIDA (XULTOPHY®)



INFORME DE POSICIONAMIENTO TERAPÉUTICO

**Informe de Posicionamiento
Terapéutico de insulina
degludec/liraglutida (Xultophy®) en
diabetes mellitus tipo 2**

IPT, 6/2018. V1

Fecha de publicación: 12 de marzo de 2018[†]

**- COMBINACIÓN INSULINA BASAL ULTRALENTA
(DEGLUDEC) + AGONISTA GLP1 (LIRAGLUTIDA)**

**- PERFIL EFICACIA / SEGURIDAD: COMPARABLE
MONOCOMPONENTES**

**- CONTROL HbA1C: SIMILAR ALTERNATIVAS MISMO
ESCALÓN TERAPÉUTICO.**

**- SIMPLIFICAR TRATAMIENTO EN PACIENTES CON
DEGLUDEC + LIRAGLUTIDA (EXCEPTO CUANDO
DOSIS DEGLUDEC > 50 UI).**

¹ Informe de Posicionamiento Terapéutico de insulina asparta (Fiasp®) en diabetes mellitus. <https://www.aemps.gob.es/medicamentosUsoHumano/informesPublicos/docs/IPT-insulina-asparta-Fiasp-DM.pdf>

HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO TRANSICIÓN HOSPITAL – AMBULATORIO (ALTA)



1. A.Perez et al. Documento de consenso sobre el tratamiento al alta hospitalaria del paciente con hiperglucemia. Med.Clin 2012;138(15):666.e1-666.e10

2. Martínez Brocca, MA et al. Proceso Asistencial-Integrado Diabetes Mellitus, 2^{da}ed, Sevilla, Consejería de Salud, 2017.

HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO TRANSICIÓN HOSPITAL – AMBULATORIO (ALTA)



HIPERGLUCEMIA PACIENTE HOSPITALIZADO TRANSICIÓN HOSPITAL – AMBULATORIO (ALTA)

The diagram illustrates the transition from hospital to home for a patient with hyperglycemia. It features a blue arrow pointing from a hospital icon to a house icon, labeled 'ALTA' (Discharge) in the center. Below the arrow is a large image of a modern hospital building with the text 'HOSPITAL COMARCAL'. To the left of the building, the word 'SEGUIMIENTO ALTA:' is written above 'RE-EVALUACIÓN AMBULATORIA:'. Below this, '1er MES' (1st month) is indicated. To the right of the building, the word 'DOMICILIO' is written above a small house icon. Below the building, there are three bullet points: '1-2ª SEMANA: CAMBIOS TRATAMIENTO', 'CONTROL GLUCÉMICO NO ÓPTIMO', and 'DOCUMENTAR CAMBIOS TRATAMIENTO (NUEVOS / SUPRIMIDOS)'. To the right of the building, there is a detailed form titled 'Deberá seguir estas instrucciones hasta que visite a su médico o enfermera' (You must follow these instructions until you visit your doctor or nurse). The form includes sections for 'Fecha del alta' (Discharge date), 'Instrucción dada por' (Given by), 'Hiperglucemia por' (Caused by), 'Situación clínica al alta' (Clinical situation at discharge), 'Tratamiento al alta' (Treatment at discharge), and 'Seguimiento' (Follow-up). There are also sections for 'HbA_{1c}' and 'Medicamento', and a table for 'Determinaciones de glucemia' (Glucose measurements). At the bottom right of the form, the text 'Figura 1. Paciente con hiperglucemia en la hospitalización. Instrucciones al alta.' (Figure 1. Patient with hyperglycemia in hospitalization. Discharge instructions.) is present.

Figura 1. Paciente con hiperglucemia en la hospitalización. Instrucciones al alta.

1. A.Perez et al. Documento de consenso sobre el tratamiento al alta hospitalaria del paciente con hiperglucemia. *Med.Clin* 2012;138(15):666,e1-666,e10.
2. Martínez Brocca, MA et al. Proceso Asistencial Integrado Diabetes Mellitus, 2^ªed, Sevilla, Consejería de Salud, 2017.
http://www.juntadeandalucia.es/salud/export/sites/csald/que%20es/documentos/p_3_p_3_procesos_asistenciales_integrados/diabetes_mellitus/diabetes_mellitus_2017_06_07_2017.pdf
3. American Diabetes Association. 14. Diabetes care in the hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care* 2018;41(Suppl.1):S144-S151.
http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/41/Supplement_1/S144.full.pdf

CONCLUSIONES



- DETERMINACIÓN HbA1C INGRESO (NO 3 MESES PREVIOS)

- INSULINA: ANTIDIABÉTICO DE ELECCIÓN PACIENTE HOSPITALIZADO:

- SUBCUTÁNEA (BASAL – BOLO – CORRECCIÓN): NO CRÍTICO

- INFUSIÓN IV: INSTABILIDAD METABÓLICA:

- > PACIENTE CRÍTICO

- > CETOACIDOSIS / COMA HIPEROSMOLAR

- > PERIOPERATORIO CIRUGÍA MAYOR

- ABORDAJE MULTIDISCIPLINAR

- COMUNICACIÓN ADECUADA ENTRE NIVELES ASISTENCIALES



Jesús Martínez Sotelo
jesus.martinezs@ssib.es

619457083

 @susogallego79