

# **DIABETES MELLITUS**

## **Manejo perioperatorio**

**Dr. Federico Reissig**

**MÉDICO DE LA DIVISIÓN DIABETOLOGÍA HCJSM – UBA**

**JEFE DE LA SECCIÓN INTERCONSULTA DE LA DIVISIÓN DIABETES HCJSM – UBA**

**JEFE DE LA SECCIÓN DIABETES Y EMBARAZO DE LA DIVISIÓN DIABETES HCJSM – UBA**

**DIRECTOR DE LA DIPLOMATURA EN DIABETOLOGÍA – UCES**

**DIRECTOR DE LA DIPLOMATURA EN DIABETES y EMBARAZO - UCES**



# 1 - Tratamiento preoperatorio: Insulinas y agentes no insulínicos



	DIA PREVIO A LA CIRUGÍA	DIA DE LA CIRUGIA
Metformina	dosis plena	dosis plena
	suspender si hay riesgo de AL	suspender si hay riesgo de AL

AL: ACIDOSIS LÁCTICA

Perioperative Hyperglycemia Management. An Update. Elizabeth W. Duggan, M.D, Guillermo E. Umpierrez, M.D.

Anesthesiology, V 126 • No 3 .547-560. March 2017

Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Peri-operative management of the surgical patient with diabetes 2015.

Anaesthesia 2015; **70:** 1427-1440

	DIA PREVIO A LA CIRUGÍA	DIA DE LA CIRUGIA
<b>Metformina</b>	<b>dosis plena</b>	<b>dosis plena</b>
	<b>suspender si hay riesgo de AL</b>	<b>suspender si hay riesgo de AL</b>
<b>Sulfonilureas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b>
<b>Glinidas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b>

AL: ACIDOSIS LÁCTICA

Perioperative Hyperglycemia Management. An Update. Elizabeth W. Duggan, M.D, Guillermo E. Umpierrez, M.D.

Anesthesiology, V 126 • No 3 .547-560. March 2017

Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Peri-operative management of the surgical patient with diabetes 2015.

Anaesthesia 2015; **70: 1427-1440**

	<b>DIA PREVIO A LA CIRUGÍA</b>	<b>DIA DE LA CIRUGIA</b>
<b>Metformina</b>	<b>dosis plena</b>	<b>dosis plena</b>
	<b>suspender si hay riesgo de AL</b>	<b>suspender si hay riesgo de AL</b>
<b>Sulfonilureas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b>
<b>Glinidas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b>
<b>Gliptinas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>dosis plena</b>

**AL: ACIDOSIS LÁCTICA**

Perioperative Hyperglycemia Management. An Update. Elizabeth W. Duggan, M.D, Guillermo E. Umpierrez, M.D.

Anesthesiology, V 126 • No 3 .547-560. March 2017

Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Peri-operative management of the surgical patient with diabetes 2015.

Anaesthesia 2015; **70: 1427-1440**

	DIA PREVIO A LA CIRUGÍA	DIA DE LA CIRUGIA
<b>Metformina</b>	<b>dosis plena</b>	<b>dosis plena</b>
	<b>suspender si hay riesgo de AL</b>	<b>suspender si hay riesgo de AL</b>
<b>Sulfonilureas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b>
<b>Glinidas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b>
<b>Glaptinas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>dosis plena</b>
<b>Ag. R GLP-1</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b>

**AL: ACIDOSIS LÁCTICA**

Perioperative Hyperglycemia Management. An Update. Elizabeth W. Duggan, M.D, Guillermo E. Umpierrez, M.D.

Anesthesiology, V 126 • No 3 .547-560. March 2017

Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Peri-operative management of the surgical patient with diabetes 2015.

Anaesthesia 2015; **70: 1427-1440**

	DIA PREVIO A LA CIRUGÍA	DIA DE LA CIRUGIA
<b>Metformina</b>	<b>dosis plena</b>	<b>dosis plena</b>
	<b>suspender si hay riesgo de AL</b>	<b>suspender si hay riesgo de AL</b>
<b>Sulfonilureas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b>
<b>Glinidas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b>
<b>Glaptinas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>dosis plena</b>
<b>Ag. R GLP-1</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b>
<b>I - SGLT 2</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b> <b>( 3 días antes )</b>

**AL: ACIDOSIS LÁCTICA**

Perioperative Hyperglycemia Management. An Update. Elizabeth W. Duggan, M.D, Guillermo E. Umpierrez, M.D.

Anesthesiology, V 126 • No 3 .547-560. March 2017

Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Peri-operative management of the surgical patient with diabetes 2015.

Anaesthesia 2015; **70: 1427-1440**

	<b>DIA PREVIO A LA CIRUGÍA</b>	<b>DIA DE LA CIRUGIA</b>
<b>Metformina</b>	<b>dosis plena</b>	<b>dosis plena</b>
	<b>suspender si hay riesgo de AL</b>	<b>suspender si hay riesgo de AL</b>
<b>Sulfonilureas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b>
<b>Glinidas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b>
<b>Glaptinas</b>	<b>dosis plena</b>	<b>dosis plena</b>
<b>Ag. R GLP-1</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b>
<b>I - SGLT 2</b>	<b>dosis plena</b>	<b>suspender</b> <b>( 3 días antes )</b>
<b>Pioglitazona</b>	<b>dosis plena</b>	<b>dosis plena</b>

**AL: ACIDOSIS LÁCTICA**

Perioperative Hyperglycemia Management. An Update. Elizabeth W. Duggan, M.D, Guillermo E. Umpierrez, M.D.

Anesthesiology, V 126 • No 3 .547-560. March 2017

Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Peri-operative management of the surgical patient with diabetes 2015.

Anaesthesia 2015; **70: 1427-1440**

# Metformina y cirugía

- Clásicamente, se suspende 24 a 48 antes de la cirugía y reiniciar en 48 horas.
- Actualmente, hay evidencia de la seguridad de la metformina y podría continuarse si :
  - Clearance de creatinina > 45 - 60 ml/min.
  - No se utilizan estudios contrastados.
  - Bajo riesgo de insuficiencia respiratoria y de cambios hemodinámicos.

Perioperative Hyperglycemia Management. An Update. Elizabeth W. Duggan, M.D., Karen Carlson, M.D., M.B.A., Guillermo E. Umpierrez, M.D., C.D.E. Anesthesiology, V 126 • No 3 .547-560. March 2017  
Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the Anesthesiologist. Joao Paulo Pontes et al.. Rev Bras. Anestesiol. 2018;68(1): 75-86.

# Metformina

**IR: 500-3000 mg/día**

**XR: 2000 mg/día**

**COMIENZO DEL EFECTO    3 – 5 DIAS**

**DURACION DE ACCIÓN    3 – 4 SEMANAS**

DIA PREVIO A LA CIRUGÍA		
INSULINA		
NPH	dosis diurna	100 % de la dosis
	dosis nocturna	75 % de la dosis

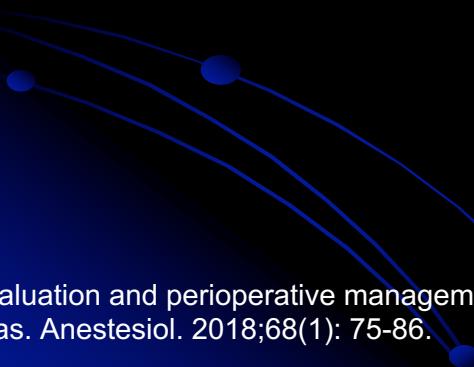


Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the Anesthesiologist.Joao Paulo Pontes et al..Rev Bras. Anestesiol. 2018;68(1): 75-86.

British Journal of Anaesthesia 111 (S1): 18–34 (2013)

Tratamiento perioperatorio de la diabetes tipo 1. clínica de endocrinología diabetes y metabolismo.2004:407-432

DIA PREVIO A LA CIRUGÍA		
<b>INSULINA</b>		
<b>NPH</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>75 % de la dosis</b>
<b>Análogos basales</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>66 -100 % de la dosis</b>



Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the Anesthesiologist.Joao Paulo Pontes et al..Rev Bras. Anestesiol. 2018;68(1): 75-86.

British Journal of Anaesthesia 111 (S1): 18–34 (2013)

Tratamiento perioperatorio de la diabetes tipo 1. clínica de endocrinología diabetes y metabolismo.2004:407-432

DIA PREVIO A LA CIRUGÍA		
<b>INSULINA</b>		
<b>NPH</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>75 % de la dosis</b>
<b>Análogos basales</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>66 -100 % de la dosis</b>
<b>Microinfusor continuo</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>80 - 100 % de la dosis</b>

Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the Anesthesiologist.Joao Paulo Pontes et al..Rev Bras. Anestesiol. 2018;68(1): 75-86.

British Journal of Anaesthesia 111 (S1): 18–34 (2013)

Tratamiento perioperatorio de la diabetes tipo 1. clínica de endocrinología diabetes y metabolismo.2004:407-432

DIA PREVIO A LA CIRUGÍA		
<b>INSULINA</b>		
<b>NPH</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>75 % de la dosis</b>
<b>Análogos basales</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>66 -100 % de la dosis</b>
<b>Microinfusor continuo</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>80 - 100 % de la dosis</b>
<b>Premezcla</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>100 % de la dosis</b>

Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the Anesthesiologist.Joao Paulo Pontes et al..Rev Bras. Anestesiol. 2018;68(1): 75-86.

British Journal of Anaesthesia 111 (S1): 18–34 (2013)

Tratamiento perioperatorio de la diabetes tipo 1. clínica de endocrinología diabetes y metabolismo.2004:407-432

DIA PREVIO A LA CIRUGÍA		
<b>INSULINA</b>		
<b>NPH</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>75 % de la dosis</b>
<b>Análogos basales</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>66 -100 % de la dosis</b>
<b>Microinfusor continuo</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>80 - 100 % de la dosis</b>
<b>Premezcla</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>75 % de la dosis</b>
<b>Regular o Análogos</b>	<b>dosis diurna</b>	<b>100 % de la dosis</b>
	<b>dosis nocturna</b>	<b>100 % de la dosis</b>

Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the Anesthesiologist.Joao Paulo Pontes et al..Rev Bras. Anestesiol. 2018;68(1): 75-86.

British Journal of Anaesthesia 111 (S1): 18–34 (2013)

Tratamiento perioperatorio de la diabetes tipo 1. clínica de endocrinología diabetes y metabolismo.2004:407-432

## 2 - Tratamiento perioperatorio; monitoreos y objetivos glucemicos



# Considerar posponer una cirugía electiva si:

- Deshidratación
- cetoacidosis diabética
- síndrome hiperosmolar no cetósico
- Hb A1c > 8 – 9 %

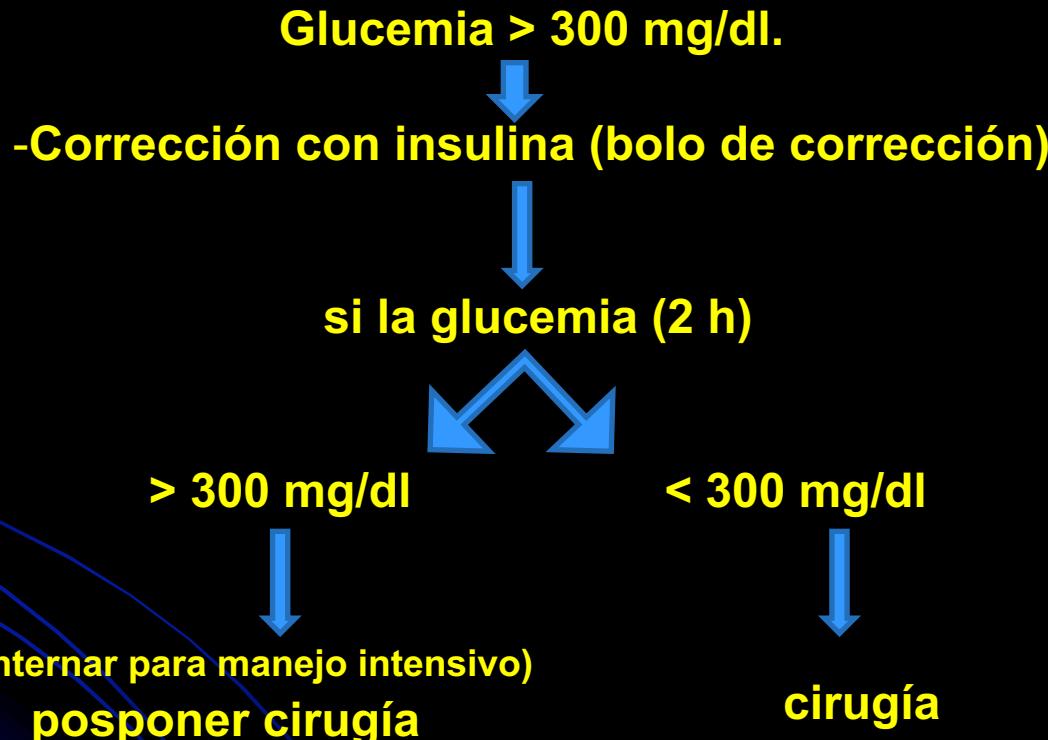
# Considerar posponer una cirugía electiva si:

- Hb A1c > 8,5 %
- cetoacidosis diabética
- síndrome hiperosmolar no cetósico
- Glucemia > 400 mg/dl

# Considerar posponer una cirugía electiva si:

- **cetoacidosis diabética**
- **síndrome hiperosmolar no cetósico**
- **Glucemia > 400 - 500 mg/dl.**

# Considerar posponer una cirugía electiva si:



Position Statement/Recommendations Practical management of diabetes patients before, during and after surgery:

A joint French diabetology and anaesthesiology position statement.

E. Cosson et al. / Diabetes & Metabolism 44 (2018) 200–216

# Insulinoterapia en la cirugía

**SI Cx MENOR : INSULINOTERAPIA SUBCUTÁNEA**

**Ayuno corto (no más de una ingesta)**

**SI Cx MAYOR : INSULINOTERAPIA ENDOVENOSA ( RECOMENDADO )**

**Ayuno prolongado (más de una ingesta)**

Cx: cirugía

# Insulinoterapia en la cirugía

**SI Cx MENOR : INSULINOTERAPIA SUBCUTÁNEA**

**Ayuno corto (no más de una ingesta)**

Cx: cirugía

	<b>DIA DE LA CIRUGIA</b>	
<b>INSULINA</b>		
<b>NPH</b>	<b>50 - 75 % de la dosis</b>	

Diabetes Care in the Hospital. American Diabetes Association. Diabetes Care 2016;39 (Suppl.1):S99–S104

Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the Anesthesiologist.Joao Paulo Pontes et al..Rev Bras. Anestesiol. 2018;68(1): 75-86.

British Journal of Anaesthesia 111 (S1): 18–34 (2013)

Tratamiento perioperatorio de la diabetes tipo 1. clinica de endocrinologia diabetes y metabolismo.2004:407-432

	<b>DIA DE LA CIRUGIA</b>	
<b>INSULINA</b>		
<b>NPH</b>	<b>50 - 75 % de la dosis</b>	
<b>Análogos lentos</b>	<b>75 - 100 % de la dosis</b>	

Diabetes Care in the Hospital. American Diabetes Association. Diabetes Care 2016;39 (Suppl.1):S99–S104

Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the Anesthesiologist.Joao Paulo Pontes et al..Rev Bras. Anestesiol. 2018;68(1): 75-86.

British Journal of Anaesthesia 111 (S1): 18–34 (2013)

Tratamiento perioperatorio de la diabetes tipo 1. clinica de endocrinologia diabetes y metabolismo.2004:407-432

DIA DE LA CIRUGIA	
<b>INSULINA</b>	
<b>NPH</b>	<b>50 - 75 % de la dosis</b>
<b>Análogos lentos</b>	<b>75 - 100 % de la dosis</b>
<b>Premezcla</b>	<b>50 - 75 % del componente lento</b>

Diabetes Care in the Hospital. American Diabetes Association. Diabetes Care 2016;39 (Suppl.1):S99–S104

Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the Anesthesiologist.Joao Paulo Pontes et al..Rev Bras. Anestesiol. 2018;68(1): 75-86.

British Journal of Anaesthesia 111 (S1): 18–34 (2013)

Tratamiento perioperatorio de la diabetes tipo 1. clinica de endocrinologia diabetes y metabolismo.2004:407-432

<b>DIA DE LA CIRUGIA</b>		
<b>INSULINA</b>		
<b>NPH</b>	<b>50 - 75 % de la dosis</b>	
<b>Análogos lentos</b>	<b>75 - 100 % de la dosis</b>	
<b>Premezcla</b>	<b>50 - 75 % del componente lento</b>	
<b>Microinfusor de insulina</b>	<b>75 - 100 % de la dosis</b>	
	<b>rotar a insulina EV</b>	
	<b>Rotar a insulina Glargina sc</b>	<b>&lt; dosis basal horaria x 24</b>
	<b>Rotar a insulina NPH sc</b>	<b>&lt; dosis basal horaria x 12</b>

Diabetes Care in the Hospital. American Diabetes Association. Diabetes Care 2016;39 (Suppl.1):S99–S104

Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the Anesthesiologist.Joao Paulo Pontes et al..Rev Bras. Anestesiol. 2018;68(1): 75-86.

British Journal of Anaesthesia 111 (S1): 18–34 (2013)

Tratamiento perioperatorio de la diabetes tipo 1. clinica de endocrinologia diabetes y metabolismo.2004:407-432

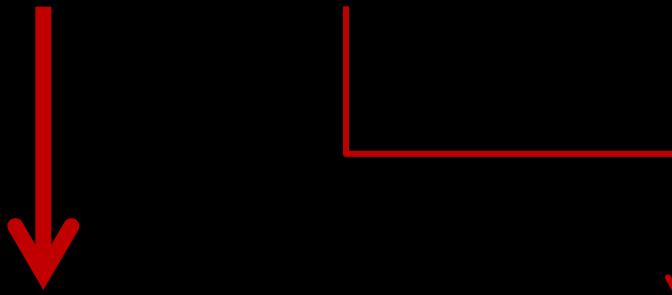
# Insulinoterapia en la cirugía

**SI Cx MAYOR : INSULINOTERAPIA ENDOVENOSA ( RECOMENDADO )**

**Ayuno prolongado (más de una ingesta)**

Cx: cirugía

Análogo lento s.c.



Insulinización  
endovenosa

Continuar con el 80 %  
del análogo lento

Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Peri-operative management of the surgical patient with diabetes 2015. *Anaesthesia* 2015; **70**: 1427-1440.

**Management of adults with diabetes undergoing surgery and elective procedures:**  
improving standards. Joint British Diabetes Societies Inpatient Care Group..April 2011

# **OBJETIVOS GLUCEMICOS**

**PREOPERATORIO: < 200**

***INTRAOPERATORIO: < 200***

**POSOPERATORIO: < 150**

**NIVEL MÍNIMO DESEABLE : 110 MG/DL**

# OBJETIVOS GLUCEMICOS

	Objetivo glucémico	Inicio de insulinización
OMS	<b>108 - 180</b>	
Society of thoracic Surgeons	< 180	> 180
The critical care siciety	<b>108 - 180</b>	> 180
ADA	<b>140 - 180</b>	> 180
	<b>110 - 140</b>	
AACE	<b>140 - 180</b>	> 180
Society of critical care	< 150	> 150

British Journal of Anaesthesia 111 (S1): 18–34 (2013)

Diabetes UK Position Statements and Care Recommendations NHS Diabetes guideline for the perioperative management of the adult patient with diabetes Diabet. Med. 29, 420–433 (2012)

# OBJETIVOS GLUCEMICOS

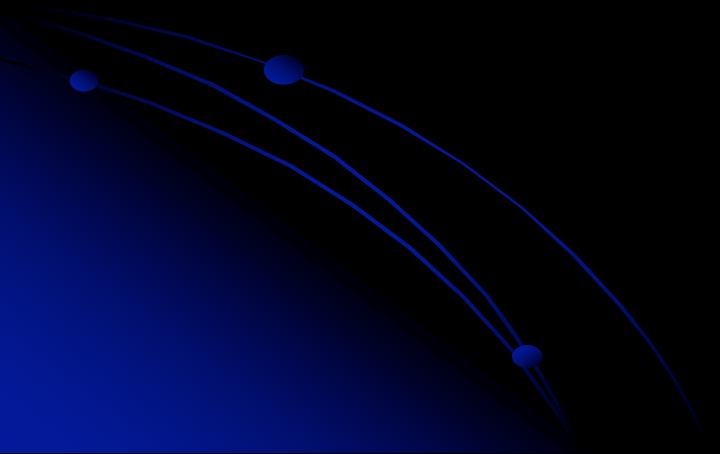
	Objetivo glucémico	Inicio de insulinización
ACP	140 - 200	
Joint British Diabetes	< 180	> 180
SAMBA	< 180	
Endocrine Society	< 180	> 180

ACP : american college of physicians

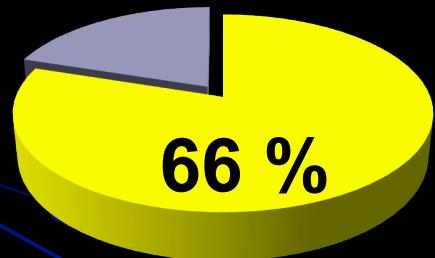
SAMBA : society for ambulatory anesthesia

Perioperative Hyperglycemia Management.An Update.Elisabeth W. Duggan, M.D., Karen Carlson, M.D., M.B.A., Guillermo E. Umpierrez, M.D.Anesthesiology, V 126 • No 3 547 – 559.March 2017

### 3 - Complicaciones peri y posquirúrgicas

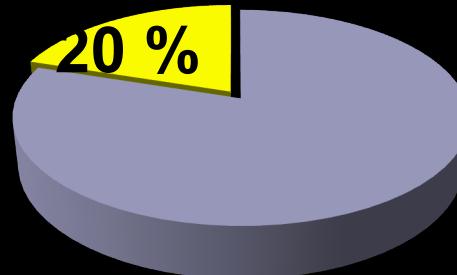


Las infecciones posquirúrgicas representan el :



Complicaciones post cx

Cx: quirúrgicas



Muertes post cx

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

Se demostró que glucemias > a 200 mg/dl en las primeras 36 horas

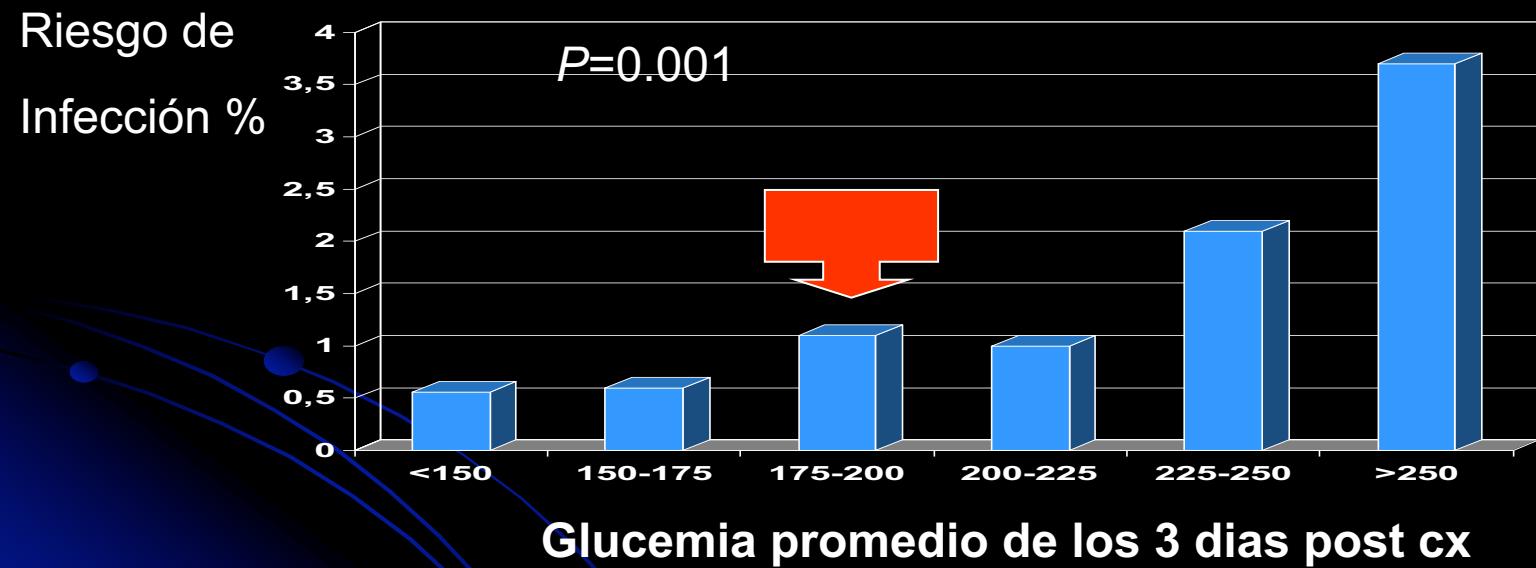


Aumenta el riesgo de infecciones posquirúrgicas

Dronge AS, Perkal MF, Kancir S, Concato J, Aslan M, Rosenthal RA. Long-term Glycemic control and postoperative infectious complications. Arch Surg 2006; 141:375-80.

# HIPERGLUCEMIA Y RIESGO DE INFECCIÓN

Infecciones profundas de esternotomía en 4864 CRM en pacientes diabéticos.



## 4 - Tratamiento posquirúrgico y al alta



# TRATAMIENTO AL ALTA

- GRADO DE CONTROL METABÓLICO PREVIO A LA INTERNACIÓN ( Hb A1c )
- DOSIS TOTAL DIARIA DE INSULINA AL ALTA
- PRESENCIA DE COMORBILIDADES QUE CONTRAINDIQUEN ADO
- PRESENCIA DE COMPLICACIONES ANGIOPÁTICAS

Muchas gracias por su atención

[federeissig@gmail.com](mailto:federeissig@gmail.com)

