

LA INSULINA

OBJETIVOS

- **Parte 1:** Conoce cómo se regula su secreción y la fisiopatología de la diabetes.
- **Parte 2:** Conocer qué efectos tiene, qué formas de insulina exógena existen y en qué momentos nos pueden interesar más, además de aprender a crear y aplicar protocolos prácticos.

Research

Open Access

Intentional overdose with insulin: prognostic factors and toxicokinetic/toxicodynamic profiles

Bruno Mégarbane¹, Nicolas Deye², Vanessa Bloch¹, Romain Sonnevile¹, Corinne Collet², Jean-Marie Launay² and Frédéric J Baud¹

Patient	Sex/age (years)	Diabetes	Insulin type/dose	Delay to initial therapy (hours)	Lowest blood glucose level (mmol/l)	E_{max} (g/h)	EC_{50} (mU/l)	C_{max} (mIU/l)	R^2	$T_{1/2}$ (hours)	Outcome
1	Male/60	Type 1	Rapid-acting/500 IU	2.0	0.8	17.5	667	1,853	0.98	3.5	Alive
2	Female/40	Type 1	30% rapid-acting/70% slow-acting/120 IU	0.8	0.8	36	35	151	0.91	4.0	Alive
3	Female/52	Type 2	Slow-acting/1,500 IU	2.6	2.0	119.9	42	704	0.71	11.7	Alive
4	Female/45	Nondiabetic	Rapid-acting/100 IU	0.3	1.1	23.1	161	9,053	0.88	0.8	Alive
5	Male/16	Nondiabetic	Slow-acting/1,500 IU	1.5	2.5	41.1	50	5,740	0.70	4.6	Alive
6	Female/60	Nondiabetic	Rapid-acting/1,200 IU	1.0	1.7	14.6	12	197	0.79	1.5	Alive

C_{max} , maximal observed concentration; EC_{50} , concentration associated with half-maximal effect; E_{max} , maximum possible measured glucose infusion rate; R^2 , correlation coefficient for the TK/TD model; $T_{1/2}$, half-life; TK/TD, toxicokinetic/toxicodynamic.

El uso de insulina conlleva riesgos, pero no la paja mental que se hace más de uno.

MECHANISMS IN ENDOCRINOLOGY: Exogenous insulin does not increase muscle protein synthesis rate when administered systemically: a systematic review

Jorn Trommelen ¹, Bart B L Groen ¹, Henrike M Hamer ¹, Lisette C P G M de Groot ¹, Luc J C van Loon ²

Para que consiga estimular la MPS por si misma, es necesario aplicar una 8000UI.

La “ganancia de masa muscular” suele confundirse con la retención hídrica, ya que la insulina ayuda a incrementar la reabsorción tubular del sodio.

Va a ayudar a incrementar la masa muscular por otros mecanismos indirectos (capacidad de imprimir mayores volúmenes de entrenamiento o ayudar a subsanar el efecto de la resistencia a la insulina).

Insulina				Viales	Plumas	Inicio	Pico máximo	Duración	Aspecto
Prandiales	Ultrarrápidas	Aspart			NovoRapid FlexPen®	10-15 min	1-2 h	3-5 h	Claro
		Glulisina		Apidra®	Apidra Solostar®				
		Lispro	100 UI/ml	Humalog®	Humalog KwikPen®				
			200 UI/ml		Humalog KwikPen 200®				
Rápidas			Actrapid® Humulina Regular®	Actrapid Innolet®	30 min	2-4 h	6 h	Claro	
Basales	Intermedias	NPH		Insulatard® Humulina NPH®	Insulatard FlexPen® Humulina NPH KwikPen®	1-2 h	4-8 h	12 h	Turbio
		Prolongadas	Glargina	100 UI/ml		Abasaglar KwikPen® (biosimilar)	1-2 h	Sin pico	20-24 h
					Lantus®	Lantus Solostar®	1-2 h	Sin pico	20-24 h
	300 UI/ml			Toujeo Solostar®	3-4 h	Sin pico	24-36 h	Claro	
	Detemir			Levemir FlexPen® Levemir Innolet®	1-2 h	Sin pico	12-18 h	Claro	
	Degludec			Tresiba 100 FlexTouch®	1-2 h	Sin pico	24-42 h	Claro	
Mezclas	Con insulina humana	Rápida + NPH		Mixtard 30® Humulina 30:70®	Mixtard 30 Innolet® Humulina 30/70 KwikPen®	30 min	Doble	12 h	Turbio
		Con análogos de insulina	Aspart + NPA			NovoMix 30 FlexPen® NovoMix 50 FlexPen® NovoMix 70 FlexPen®	10-15 min	Doble	12 h
	Lispro + NPL			Humalog Mix 25 KwikPen® Humalog Mix 50 KwikPen®	10-15 min	Doble	12 h	Turbio	

VÍA	CONSIDERACIONES
Intravenosa	Semivida de 12 minutos y en unos 80 min no queda rastro de su actividad; Cmax 3 veces mayor.
Intramuscular	Ligeramente más rápida que SubQ debido a mejor vascularización. No genera lipodistrofia.
Subcutánea	Si se calienta la zona de la inyección se absorbe un 50% más rápido, predecible y estudiada, produce lipodistrofia.

Protocolo Pre-Entreno

- **30-45 minutos pre-entreno** para facilitar el transporte de nutrientes y aprovecharnos de esto más de la hiperemia reactiva producida por el entreno para maximizar la entrada de nutrientes en la célula muscular. Dosis de 1UI/10kg e ir subiendo hasta 15-20UI.
- **Suplementos:** L-Carnitina (3-5gr de Oral o 400+mg de Inyectable) + Colina (3gr al día), Potasio (500-1000mg de K elemental).
- **Macronutrientes:** Centrarse en maximizar la ingesta proteica. Idealmente 0,25-0,5gr/kg de proteína pre-entreno + 10-15gr por cada hora de entrenamiento en el intra-entreno.
- Sin pajas mentales, escoge alimentos que te sienten bien.
- El protocolo debe adaptarse al entrenamiento, y no al revés.



MII
DII



IN

957548.9

Carnicor 200 mg/ml
solución inyectable
L-carnitina

Vía intravenosa
Solución inyectable
10 ampollas de 5 ml

ALFASIGMA

Protocolo Pre-Comida

- **5-10 minutos antes de las comidas**, tanto en pérdida de grasa como en ganancia de masa magra. 3-10UI por comida en función de la cantidad de glúcidos ingerida y la tolerancia individual.
- Pueden usarse dosis mayores a las 10UI por comida.
- **La insulina no es un parámetro relevante de cara a la ganancia de grasa corporal.**
- Ideal en personas con buena composición corporal e IMC > 35. Recordad que la resistencia a la insulina es un mecanismo para evitar la ganancia de peso derivada de la sobrealimentación.

Protocolo Pre-cardio

- **5-10 minutos pre-cardio en ayunas o tras 3 horas de una comida**, 1-3UI según tolerancia. Idealmente forma IV, se puede SubQ aunque habría que cambiar el timing 30-45 minutos pre.
- Simular **un efecto somogyi**, que produce una elevación de hormonas lipolíticas (HC, Glucagon, Catecolaminas...).
- Peligroso si no se ha hecho nunca y no se tiene experiencia (síntomas de hipoglucemia leve como hambre, sudores fríos y mareos).

Protocolo carnitina

- **Junto a la toma de L-Carnitina, 7-10UI,** independientemente del peso del atleta y la cantidad de carnitina.
- A diario, sin descansos y mientras dure el periodo de suplementación con L-Carnitina.

Protocolo Cetosis

- 5-10 minutos antes de las comidas en una dieta cetogénica para forzar un efecto somogyi.
- 3UI cada 4 horas solamente durante un día.

Protocolo Cargas

- 1UI/10gr de glúcidos consumidos.
- No suelen ir bien en deportes de estética, por el incremento en la reabsorción del sodio, por lo que dejan mal aspecto.

Otras consideraciones

- Sin abrir, se almacena en el frigorífico (donde los huevos), dura hasta la fecha de caducidad.
- Una vez abierta, a partir de los 28 días comienza a perder potencia.
- No comprar en UGLs (productos mal almacenados), fácil adquisición en farmacia.
- Las alteraciones en el nivel de la glucosa van a venir derivadas por la sobrealimentación (recordemos que es un mecanismo “protector” frente a una dieta hipercalórica).

PUNTOS CLAVE

- Existen numerosas **formas de insulina**, pero nos interesan las rápidas y ultrarrápidas.
- Los **protocolos de insulina con comida** suelen funcionar increíblemente bien en atletas superpesados.
- Las **alteraciones en la glucosa** no van a ser inherentes a su uso, sino a la sobrealimentación.