

**FOLLETO****Guía práctica para el personal médico y de enfermería sobre la administración de insulina.****Practical guidelines for medical and nursing staff about insulin administration.**

Dra. Elodia M. Rivas Alpizar<sup>1</sup>, Lic. Damasa Bárbara Soriano Guerrero<sup>2</sup>, Dra. Caridad Hernández Gutiérrez<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Especialista de I Grado en Medicina General Integral y en Endocrinología. Hospital Universitario "Dr. Gustavo Aldereguía Lima". Cienfuegos. <sup>2</sup>Licenciada en Enfermería. Hospital Universitario "Dr. Gustavo Aldereguía Lima". <sup>3</sup>Especialista de I Grado en Pediatría. Policlínica Área III. Cienfuegos.

**Palabras Clave:** Diabetes Mellitus (epidemiol) (quimioter); insulina (uso terap)

**INTRODUCCIÓN**

La diabetes mellitus (DM) es una de las enfermedades no transmisibles más comunes globalmente, afecta al 5,1 % de la población mundial actualmente y se estima que puede llegar a un 6,3 % en el 2025.

Es un grave problema de salud, en especial la tipo 2 que ha surgido en este siglo como un problema de Salud Pública alcanzando proporciones de pandemia.

Uno de los acontecimientos de mayor trascendencia ocurridos en materia de salud en el siglo XX fue el descubrimiento de la insulina por parte de Frederik Banting y Charles Best en 1921, en Toronto, y su posterior extracción y disponibilidad comercial, significó la diferencia entre la vida y la muerte para millones de diabéticos que vivieron y viven gracias a la insulina. Tras más de 75 años de uso clínico todavía ningún descubrimiento ha desplazado su inyección subcutánea, a pesar de multitud de ensayos en forma de nebulizador nasal o incluso supositorios. El consumo de insulina ha aumentado de forma muy importante en los últimos años tanto por el aumento real en la prevalencia de la enfermedad como por los cambios producidos en la orientación terapéutica de la diabetes mellitus.

La cantidad de preparados comerciales de insulina crece continuamente y se generan confusiones frecuentemente por parte de los usuarios y de los profesionales, incluidos los farmacéuticos.

Entre los efectos indeseables del tratamiento con insulina, el riesgo de hipoglucemia es el más importante, se traduce en muchas ocasiones en una falta de conocimientos por parte del paciente para poder auto

controlar su diabetes, esta falta de conocimientos manifiesta en la mayoría de las ocasiones programas de educación diabetológica inadecuadas o inexistentes.

La atención primaria de salud es el contexto ideal para el proceso de educación continua de los pacientes con diabetes mellitus para influir en los cambios de conducta y lograr estilos de vida propios de la condición diabética.

Con el objetivo de instruir al personal médico y de enfermería, principalmente al personal que labora directamente con la comunidad, se confeccionó esta guía práctica sobre administración de insulina, que esperamos le sirva de material de apoyo a la docencia y a programas educativos dirigidos al paciente diabético.

**DESARROLLO.**

Comencemos explicando los distintos tipos de insulina.

Tipos de insulina:

1-Según su concentración:

u-100

u-40

u-80

u-500

2-Según su origen:

a-origen porcino: difieren de la humana en un aminoácido.

b-origen bovino: difieren en 3 aminoácidos.

c-origen humano: por la técnica del ADN recombinante (alteración de la estructura del DNA de una bacteria común, como la Escherichia Coli.

d-origen humano: por conversión enzimática o sea humanización de la porcina por cambio de un aminoácido.

e) mezclas de porcinas con humanas.

**Recibido:** 10 de mayo de 2005

**Aprobado:** 6 de julio de 2005

**Correspondencia:**

Dra. Elodia M. Rivas Alpizar

Hospital Universitario "Dr. Gustavo Aldereguía Lima". Cienfuegos.

3-Según el tiempo de acción de la insulina se clasifican en:

#### Insulinas de acción rápida:

La insulina de acción rápida (regular o cristalina) tiene un aspecto transparente, se utiliza por vía endovenosa, subcutánea o intramuscular. Se presenta habitualmente en concentraciones de 40 u y 100 u. El inicio de su acción se consigue a los 30-60 min de la inyección subcutánea, el máximo al cabo de 2-4 horas y la duración global clínica es de 6-8 horas.

La bioingeniería genética ha permitido sustituir o añadir algunos aminoácidos de la cadena de insulina para producir diversos análogos capaces de imitar el perfil fisiológico de la insulina endógena. Los primeros frutos se obtuvieron con la insulina Lys(B-28)-Pro(B-29) e insulina Aspart (B-28), a través de los cuales se pudo demostrar una mayor capacidad de control de la hiperglicemia posprandial y una reducción de las hipoglucemias, además de permitir un mejor cumplimiento terapéutico y una mayor conveniencia del intervalo entre inyecciones y comida.

#### Insulinas de acción intermedia:

Las insulinas de acción intermedia tienen un aspecto turbio o blanquecino, la vía de administración es la subcutánea. La primera obtenida fue la protamina zinc o IPZ, actualmente en desuso, mediante las modificaciones del contenido de protamina y zinc se obtuvo poco después la NPH, con una duración de acción de 12-16 horas y una actividad máxima de 6-8 horas.

La insulina lenta procede de la adición de cinc como retardante y un tampón acetato sin protamina. Su duración global es de 14-16 horas, el inicio de acción se consigue al cabo de 1-4 horas y el pico máximo a las 6-10 horas.

#### Insulinas de acción lenta:

La insulina de larga duración o de acción prolongada tiene un aspecto turbio o blanquecino, vía de administración subcutánea.

La insulina ultralenta se obtiene primero cristalizando insulina con cinc a pH 5,5 y añadiendo luego cinc en exceso a pH 7,4. El resultado es una insulina que dura 16-24 horas.

Muchos han sido los intentos de obtener una insulina de acción prolongada que mejorara el perfil farmacocinético y farmacodinámico de las insulinas NPH y zinc. Uno de los primeros frutos que ha podido ser aplicado en la clínica es la insulina glargina con un inicio de acción a las 6 horas de administrada y un perfil de acción uniforme cuya duración es de unas 24 horas.

En la **tabla # 1** se muestran las características de la biodisponibilidad de las insulinas antes señaladas.

#### **Precaución en la conservación de la insulina:**

En la vida normal la degradación de la insulina por el calor es de poco interés, siempre que el frasco no se utilice más de 3-4 semanas y no se exponga a

temperaturas superiores a 30 grados centígrados.

Durante el verano en países cálidos y en determinadas circunstancias (en el interior de un automóvil, playa) el fenómeno de la degradación puede dar lugar a serios problemas clínicos por lo que en estos casos debe disponerse de algún sistema de refrigeración para conservarlo.

**Tabla 1.**

Insulinas	Inicio de acción	Eficacia máxima	Efecto clínico
Acción rápida			
Regular*	30'-1 h	2-4 h	6-8 h
Lispro	15'	1h	3-4 h
Aspart	15'	1h	3-4 h
Acción intermedia			
NPH*	1-3 h	6-8 h	12-16 h
Lenta	1-4 h	6-10 h	14-18 h
Acción lenta			
Ultralenta	2-4 h	8-10 h	16-24 h
Glargine	6 h	Perfil de acción uniforme	24 h

\*Existen en nuestro medio

#### **Técnicas de administración de la dosis de insulina .**

I-Preparación de la dosis de insulina con vial y jeringuilla.

1. Lávese las manos
2. Haga girar suavemente varias veces el frasco de insulina entre las palmas de las manos para mezclar la insulina. Esté seguro de que se ha mezclado por completo. **NO** agite el frasco.
3. Limpie el tapón del frasco con un poco de algodón humedecido con alcohol y espere a que se seque.
4. Aspire aire dentro de la jeringuilla sacando el émbolo hacia atrás. La cantidad de aire debe ser igual a su dosis de insulina, siendo aconsejable aspirar dos unidades más en previsión de la formación de burbujas de aire.
5. Pinche el tapón de goma del frasco de insulina en posición vertical.
6. Empuje el émbolo hacia adentro. El aire facilitará la extracción de la insulina con la jeringa.
7. Invierta el frasco y la jeringuilla con una mano. Cerciórese de que la punta de la aguja este sumergida en la insulina. Usted podrá mover el émbolo con la otra mano. Saque el émbolo hacia



atrás, lentamente para extraer la dosis de insulina (más las dos unidades sobrantes).

8. Compruebe la presencia de burbujas de aire. El aire no hace daño, pero una burbuja de aire demasiado grande reduce la dosis de insulina. Para eliminar las burbujas de aire golpee suavemente la jeringuilla y posteriormente expulse las dos unidades sobrantes.

II-Preparación de una mezcla con dos tipos distintos de insulina.

1. Limpie los tapones de ambos frascos.
2. Con su jeringuilla inyecte en el frasco de insulina de acción más larga una cantidad de aire que sea igual a la dosis de esta insulina. Saque la aguja.
3. Inyecte en el frasco de insulina de acción más corta una cantidad de aire igual a la dosis de esta insulina.
4. Invierta el frasco de insulina de acción corta sin sacar la aguja, y extraiga la dosis recetada. Elimine las burbujas de aire y verifique la dosis. Saque la aguja del frasco.
5. Sin mover el émbolo pinche el frasco de insulina más larga.
6. Invierta el frasco de la insulina de acción más larga y saque lentamente el émbolo hasta el número de unidades que necesite. Ejemplo: 5 unidades de insulina rápida más 10 unidades de insulina NPH son iguales a una dosis de 15 unidades.

III-Técnica de inyección de la dosis de insulina.

1. Limpie el área donde vaya a poner la inyección.
2. Con una mano fije la piel extendiéndola.
3. Coja la jeringuilla con la otra y sosténgala como si fuera un lápiz.
4. Introduzca la aguja verticalmente en la piel. Compruebe que ha introducido completamente la aguja.
5. Para inyectar la insulina, empuje el émbolo hasta el fondo.

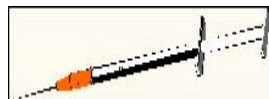
IV-Selección y rotación de las zonas de inyección de la insulina.

Existen diferencias regionales en relación con la absorción de la insulina, en particular para la insulina de acción rápida. La absorción más rápida ocurre en el abdomen, seguida de los brazos, los glúteos y los muslos. Cuando se ejercita la extremidad donde se ha inyectado la insulina, se aplica masaje o se produce aumento del flujo sanguíneo subcutáneo (agua caliente, sauna) se incrementa la absorción de insulina.

La menor concentración de la insulina y su administración intramuscular aumenta la absorción. Por el contrario cuando la concentración de insulina y la dosis es mayor, la absorción se torna más lenta.

**Manejo de la jeringuilla de insulina:**

Definición: Utilización de la



jeringuilla de insulina, teniendo en cuenta el tipo y la concentración del medicamento.

Existen diferentes tipos de jeringuillas de insulina:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	tuberculina
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	J20
0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	J40
0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	J80
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	J100

Convertir de unidades a décimas.

10 dec=1ml

J20=c/2uds=1dec

J40=c/4uds=1 dec

J80=c/8 uds=1 dec

J100=c/10 uds=1dec

Ejemplo: Queremos administrar 24 unidades de insulina u-80 en jeringuilla de tuberculina.

Planteamos:

8uds----1 dec

24uds---x dec

Por regla de tres

X dec=24.1/8

X dec=3

Rpta. Debemos cargar en la jeringuilla de tuberculina 3 dec para administrar 24 uds de insulina u80.

Convertir décimas a unidades.

Ejemplo: Queremos administra 3 dec con una jeringuilla u80.

Planteamos:

8 uds----1 dec

X uds----3 dec

X uds=24

Rpta. Debemos cargar en la jeringuilla de insulina u80 24 unidades para administrar 3 dec.

Para la conversión de unidades a décimas puede utilizar también esta fórmula.

$$\frac{\text{Uds. a administrar} \times 10}{\text{Tipo de insulina}}$$

De décimas a unidades la siguiente:

$$\frac{\text{Dec a administrar} \times \text{tipo de insulina}}{10}$$

Existe una fórmula que podemos utilizar para realizar las conversiones de manera sencilla:

$$\frac{\text{Uds. a administrar} \times \text{tipo de jeringuilla}}{\text{Tipo de insulina indicada}}$$

Ejemplo: Queremos administrar 20 uds de insulina u40 en una jeringuilla u100

Planteamos:

$$\frac{20 \text{ uds} \times 100}{40} = 50$$

Rpta .Debemos cargar 50 uds en la jeringuilla u100 para administrar 20 uds de insulina u40.

Otra forma de realizar las conversiones se plantea en la tabla:

Tipo de jeringuilla	# de uds de insulina	Multiplicar por
U100	U100	1
	U80	1,25
	U40	2,50
U80	U100	0,8
	U80	1
	U40	2
U40	U100	0,4
	U80	0,5
	U40	1

Jeringuilla de u100

Cálculo de dosis:

Cada raya es una unidad de insulina.

Jeringuilla de u80

Cálculo de dosis: la cantidad de unidades que desea poner multiplicadas por 0,8 es igual al número de rayas.

Jeringuilla de u40

Cálculo de dosis: la cantidad de unidades que desea poner multiplicadas por 0,4 es igual al número de rayas.

**Atención:** Si se obtienen cifras fraccionadas se debe aproximar la dosis Ej: 14,6 rayas aproximar a 15.

**Complicaciones de la insulino terapia.**

**Alergia a la insulina:**

Es extremadamente rara, especialmente desde que las insulinas humanas han desplazado a las de origen animal. Existen 2 formas: la de hipersensibilidad retardada y la de hipersensibilidad inmediata.

La de hipersensibilidad retardada se manifiesta alrededor de 1 semana después de iniciada la insulina y consiste

en una sensación urente (ardiente) en el lugar del pinchazo, seguida al cabo de unas horas de un eritema pruriginoso de unos pocos centímetros de diámetro, cada lesión desaparece en el curso de 1 día y sin dejar de administrar insulina el fenómeno se auto limita en pocas semanas.

Las reacciones de hipersensibilidad inmediata son más raras y pueden ocurrir en cualquier momento del tratamiento. Consiste en la aparición de una pápula urticariforme unas 2 horas después de la inyección que puede acompañarse de reacción generalizada .Según la gravedad se puede emplear antihistamínicos o esteroides aunque en casos graves es necesario programas de desensibilización mediante diluciones crecientes de insulina.

**Problemas locales producidos por la insulina.**

Las infecciones son excepcionales con la inyección subcutánea.

**Lipohipertrofia:** Consiste en la aparición de tumores adiposos provocados por el efecto lipogénico de la insulina, es más frecuente en niños especialmente cuando se inyectan en el mismo lugar.

**Lipoatrofia:** Actualmente muy rara, consiste en la desaparición del tejido celular subcutáneo en los lugares de inyección de la insulina debido a impurezas.

El tratamiento preventivo es rotar los sitios de inyección, si a pesar de ello se produce la atrofia en las zonas de inyección, el tratamiento de elección es el uso de insulinas altamente purificadas con inyección alrededor de las zonas de atrofia.

**Edema insulínico:**

Complicación relativamente frecuente. Al inicio del tratamiento insulínico pueden aparecer edemas generalizados de grado variable que afecta sobre todo la región maleolar y la cara, se acompaña de oliguria ,con aumento de peso inesperado en pocos días ,el trastorno es benigno y suele desaparecer de forma espontánea .En ocasiones se aconseja diuréticos ,se cree que sea por el efecto directo de la insulina al aumentar la reabsorción tubular de sodio.

**Presbiopia insulínica:**

Es la expresión local del mismo fenómeno, se produce en el cristalino, ocasiona una brusca dificultad para la acomodación, es un trastorno benigno y desaparece espontáneamente.

**BIBLIOGRAFÍA**

- 1-Acosta D. Nuevos abordajes terapéuticos de la diabetes mellitus tipo 1. Rev Endocrinol Nutr 2004; 51(5):277-86.
- 2-Figuerola D, Pino E, De Blasis R, Ruiz M, Puig Vidal A. Diabetes Mellitus. En: Farreras M. Tratado de Medicina Interna; 2000.p.2211-18.
- 3-Mateo de Acosta Fernández O, Padrón Duran R S, eds. Manual de diagnóstico y tratamiento en Endocrinología y metabolismo. Ciudad de La Habana:Editorial Científico Técnica;1999.
- 4-Buse J B, Polonsky K S, Burant C F. Type 2 Diabetes Mellitus .En: Wilson J D, Foster D W, Kronenberg H M, Larsen P R, eds. William's textbook of Endocrinology.10th ed.Philadelphia: Saunders Company; 2003.p.1460-6.
- 5-Einsenbarth G S, Polonsky K S, Buse J B. Type 1 Diabetes Mellitus. En: Wilson J D, Foster D W, Kronenberg H M, Larsen P R, eds. William's textbook of Endocrinology.10th ed. Philadelphia: Saunders Company; 2003.p.1495-9.
- 6-Skyler J S. Tratamiento con insulina .En: Labovitz H E, eds. Tratamiento de la Diabetes Mellitus y sus complicaciones .American Diabetes Association 1991.p.127-139.
- 7-Puchulu F. ¡ Buen día insulina! Vivencias y patencias de los albores de la insulino terapia. Rev Asociación Latinoamericana de Diabetes 1998;VI(3):142-6.