

Nuevas técnicas de inyección de insulina. ¿Podemos prevenir las complicaciones?

Ángeles Álvarez Hermida¹, Cristina Gómez Menor²

Enfermera. ¹ Centro de Salud Goya. Madrid ² Centro de Salud Ramón y Cajal. Alcorcón (Madrid)

La diabetes mellitus (DM) supone un importante desafío para la salud pública del siglo XXI, descrita por la Organización Mundial de la Salud como «epidemia creciente de DM de proporciones potencialmente devastadoras» en todo el mundo¹. En 2015, el número de adultos con diagnóstico de DM alcanzó los 415 millones, y esta cifra se incrementará hasta los 642 millones en 2040². Este rápido aumento no incluye a los 175 millones de personas que se estima siguen sin saber que padecen la enfermedad, lo que indica, asimismo, la extensión y profundidad del problema³.

Si no se trata de forma adecuada, la DM tiene un efecto significativo no solo física y emocionalmente, sino también financieramente. El gasto sanitario mundial en la DM representó al menos 935 000 millones de dólares en 2015, coste que se prevé se eleve a 1,127 billones en 2040⁴.

La evaluación regular de la técnica de inyección (TI) y de los problemas relacionados con la zona de inyección deberían ser una parte integral de la atención de la DM en cada persona con DM que utiliza terapia de inyección de insulina o agonistas del receptor del péptido similar al glucagón tipo 1.

Esto ayuda a los profesionales sanitarios a entender una de las causas del mal control glucémico que no se suele considerar, con lo que se consigue mejorar el control metabólico de las personas con DM de forma eficaz e integral, aumentando su calidad de vida y minimizando el riesgo de complicaciones asociadas con la DM⁵.

En un estudio de Grassi y et al.⁶ se demuestra que una TI adecuada se asocia con la mejora del control glucémico, mayor satisfacción del paciente y menor consumo de insulina después de un período de tres meses.

Debemos tener en cuenta que una TI incorrecta puede hacer que la insulina se absorba de forma impredecible, lo que puede causar problemas inmediatos como hipo e hiperglucemia. A largo plazo, un mal control glucémico aumenta el riesgo de complicaciones tanto macro como microvasculares.

Otro problema frecuente asociado con una mala TI es la lipohipertrofia (LH) o acumulación de tejido graso elástico que se presenta con una etiología multifactorial y no totalmente clara en la que parecen intervenir, por una parte, la repetición del traumatismo de la inyección en el mismo sitio (lo que produce una inflamación de la citocina) y, por otra parte, la insulina, que es un fuerte factor de crecimiento con efecto anabólico e hipogénico, lo que da lugar a LH con una expresión de adipocitos más grandes y heterogéneos.

La detección de la LH requiere una inspección visual y la palpación de los sitios de inyección y debería incluirse como parte de la rutina de revisión de los profesionales sanitarios y considerarse siempre cuando se producen lecturas de la glucemia irregulares inexplicables.

TÉCNICA DE INYECCIÓN DE INSULINA Y AGONISTAS DEL RECEPTOR DEL PÉPTIDO SIMILAR AL GLUCAGÓN TIPO 1

Las inyecciones de insulina u otros tratamientos inyectables, realizados por los propios pacientes, son uno de los pilares del tratamiento de la DM. Una correcta TI nos garantiza un mejor control y reducción de complicaciones. Para ello es imprescindible el conocimiento de la anatomía de las zonas de administración.

Ya el Dr. Lutz Heinemann exponía: «Si no se administra la insulina de forma correcta, aunque intensifiquemos el tratamiento mediante el uso de bombas de insulina o mediciones continuas de glucosa, no obtendremos los resultados deseados».

Existen distintos sistemas para la administración de insulina subcutánea, tales como jeringas, bolígrafos, infusores subcutáneos continuos de insulina y aplicadores de inyecciones subcutáneas (Insufflon[®], i-Port Advance[®]), así como adaptadores universales para las plumas de insulina, como TickleFLEX^{®7} (figura 1).

Jeringa de insulina

Actualmente las jeringas de insulina han quedado relegadas para la administración de insulina con presentación en viales. Disponemos en España de jeringas con escala para concentraciones de 100 UI/ml, en dos presentaciones:

- 0,3 ml con 30 UI, graduada en ½ unidad, con agujas de 8 y 6 mm.
- 0,5 ml con 50 UI, graduada de 1 en 1 unidad, con agujas de 8 y 6 mm.

Agujas de insulina

Mayoritariamente, se utilizan agujas de insulina que se adaptan a los distintos pens disponibles (figura 2).

Aplicadores de inyecciones subcutáneas (también denominados puertos o infusores para inyección subcutánea) y adaptador universal

También se dispone de aplicadores de inyección de insulina. Estos se introducen mediante una aguja o un catéter en el tejido subcutáneo, normalmente en el abdomen. Posteriormente, se fija y se puede mantener de 48 a 72 horas. La persona con DM, mediante una jeringa o pluma de insulina, se la administrará a través del catéter. Con ello se disminuye el número de punciones. En España disponemos de dos dispositivos:

- i-Port Advance® (con aplicador incorporado).
- Insuflon®.

Presentan catéteres de diferentes longitudes (18 mm en Insuflon® y 6 mm y 9 mm en i-Port Advance®) y requieren

Figura 1. Puertos para la inyección subcutánea de insulinas y adaptador universal



Figura 2. Dispositivos disponibles en España

	Dispositivo	Características
Cartucho	NovoPen Echo® (Novo Nordisk)	<ul style="list-style-type: none"> • Los cartuchos deben cambiarse e incorporarlos en la pluma • Tiene una función de memoria que registra la fecha y el tiempo transcurrido desde la última aplicación • Permite dosificar con ajustes de media unidad de insulina
	JuniorSTAR® (Sanofi Aventis)	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza cartuchos que deben incorporarse a la pluma • Dosis máxima de carga: 80 unidades • Permite dosificar con ajustes de media unidad de insulina • Requiere menor fuerza de inyección
Plumas	SoloSTAR® (Sanofi Aventis)	<ul style="list-style-type: none"> • Dosis máxima de carga: 80 unidades • Es factible corregir la dosis sin desecharla
	InnoLet® (Novo Nordisk)	<ul style="list-style-type: none"> • Dosis máxima de carga: 50 unidades • Es factible corregir la dosis sin desecharla • Ergonómico • Números grandes (múltiplos de 5) • Presenta tope de punción que evita la movilidad en la zona de punción • Tamaño relativamente grande
	FlexPen® (Novo Nordisk)	<ul style="list-style-type: none"> • Dosis máxima de carga: 60 unidades
	KwikPen® (Lilly)	
	FlexTouch® (Novo Nordisk)	<ul style="list-style-type: none"> • Dosis máxima de carga: 80 unidades • El dispositivo incorpora un muelle, haciendo menos dolorosa la inyección • Produce un sonido diferente al incrementar o disminuir la dosis

de condiciones adicionales para su uso (no se puede aplicar la inyección con agujas ni menores de 5 mm ni mayores de 8 mm de longitud, ni con grosor superior al calibre 28).

Tickleflex® es un adaptador universal, válido para todas las plumas de insulina que disminuye el dolor de la administración de la insulina.

ANATOMÍA DEL TEJIDO SUBCUTÁNEO

Dentro de la educación terapéutica en DM, es fundamental enseñar una correcta TI para prevenir complicaciones. Para ello es necesario conocer la anatomía de las zonas de administración.

La insulina se administra en el tejido celular subcutáneo o hipodermis. Debemos tener en cuenta que la piel presenta un grosor que varía entre 1,25 y 3,25 mm en el 90 % de los individuos, y la media está entre 2,0 y 2,5 mm, independientemente del sexo, grupo étnico, edad e índice de masa corporal (IMC), aunque en niños la piel presenta un grosor algo menor que aumenta hasta valores de adulto en la adolescencia⁸.

Estos datos nos darán la primera premisa en relación con una correcta TI: el tamaño de la aguja.

TAMAÑO DE LA AGUJA

Disponemos de agujas de 4, 5, 6, 8 y 12 mm.

Teniendo en cuenta lo ya reflejado del grosor de la piel, una aguja de 4 mm insertada perpendicularmente es lo suficientemente larga como para penetrar en la piel y alcanzar el tejido subcutáneo, minimizando el riesgo de una inyección intradérmica o intramuscular, tanto en niños como en adultos sin importar la edad, el sexo o el IMC (aunque puede utilizarse una aguja de 5 mm con casi idénticos resultados en seguridad)⁸.

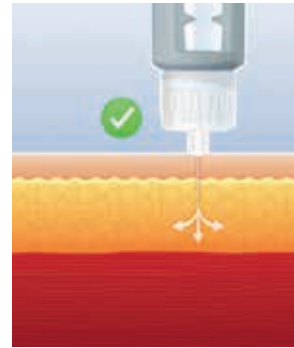
La aguja de 4 mm se debe insertar perpendicularmente en la piel, a 90° con la superficie de la piel (figura 3)⁸.

Pellizco, ¿sí o no?

Realizaremos una TI correcta del pellizco con tres dedos (índice, corazón y pulgar), cogiendo solo dermis y tejido subcutáneo y manteniéndolo hasta la extracción de la aguja en niños pequeños (de 6 años o menos) y adultos muy delgados (IMC < 19 kg/m²).

Se deben utilizar agujas de 4/5 mm insertándolas perpendicularmente una vez pellizcada la piel para conseguir un plie-

Figura 3. Inyección insulina en tejido subcutáneo



gue cutáneo. Las demás pueden inyectarse con las agujas de 4/5 mm sin necesidad de pellizcar ningún pliegue.

TAMAÑO DE AGUJA DE LA JERINGA

La longitud más segura de aguja actualmente disponible en jeringuillas para todos los pacientes es de 6 mm. Sin embargo, cuando la aguja se usa en niños (mayores de 6 años), adolescentes o adultos de complejión normal tirando a delgada (IMC: 19-25 kg/m²), las inyecciones deben insertarse siempre en un pliegue cutáneo. Se puede realizar una inyección angulada (de 45°) con aguja de 6 mm en vez de la inyección en un pliegue en niños mayores de 6 años, ya que en términos relativos la penetración a 45° con aguja de 6 mm es de aproximadamente 4 mm.

El uso de estas agujas en niños muy pequeños (menores de 6 años) y adultos de complejión extremadamente delgada (IMC < 19 kg/m²) no es recomendable, incluso inyectadas en un pliegue cutáneo, por el altísimo riesgo de que se produzca intramuscularmente.

ZONAS DE INYECCIÓN

Las zonas habituales de inyección son las reflejadas en la figura 4⁹.

Las personas con DM pueden inyectarse los análogos de insulina de acción lenta en cualquiera de las zonas habituales (la velocidad de absorción es similar en todas ellas), aunque normalmente la zona de elección para insulinas basales suelen ser glúteos y muslos, y en monoterapia se puede incluir el abdomen.

Las inyecciones deben rotarse sistemáticamente de tal forma que exista al menos 1 cm de separación entre ellas, para evitar microtraumatismos en los tejidos.

Figura 4. Zonas de inyección insulina

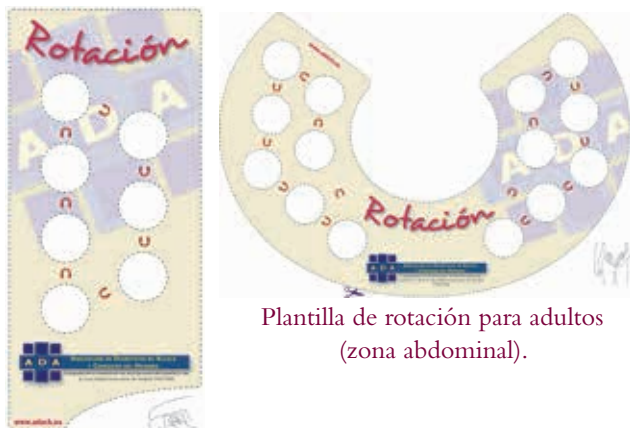


Desde que se inicia la terapia de inyección, se debe enseñar al paciente un esquema de rotación práctico y fácil de seguir. Este se irá ajustando según las necesidades de la terapia.

Un esquema efectivo consiste en dividir la zona de punción en cuadrantes (o mitades, si hablamos de glúteos o muslos), usando un cuadrante por semana y cambiando de un cuadrante a otro siempre en la misma dirección (por ejemplo, según las agujas del reloj).

Existen plantillas (figura 5), en formato PDF, para niños y adultos, que se pueden imprimir¹⁰.

Figura 5. Plantillas para rotación de inyecciones insulina



Plantilla de rotación para adultos (extremidades).

Plantilla de rotación para adultos (zona abdominal).

Todavía se aumentaría su efectividad si se realizaran rotaciones dentro de la propia zona de rotación (figura 6)⁸.

Todas estas recomendaciones son aplicables no solo para la administración subcutánea de insulina, sino también de agonistas del receptor del péptido similar al glucagón tipo 1.

Figura 6. Rotación correcta de las zonas de inyección



PREPARACIÓN

El paciente debe inspeccionar la zona antes de proceder a la inyección. Las inyecciones se realizarán entonces en un entorno limpio y con las manos lavadas.

No es necesaria la utilización de desinfectantes en la zona de punción, con la excepción de entornos donde puedan proliferar infecciones. Si se utilizara alcohol en la zona de punción, la piel debería secarse completamente antes de proceder a la inyección⁸.

Los pacientes nunca deben inyectarse en zonas con LH, inflamadas, con edemas, úlceras o infectadas, ni por encima de la ropa.

Se debe preparar todo el material para realizar la TI adecuadamente, así como revisar la caducidad, el aspecto y el nombre de la insulina que debemos administrar.

USO CORRECTO DE LA PLUMA

Las plumas deben purgarse como indican las instrucciones del fabricante antes de inyectarse y hay que asegurarse de un correcto flujo, sin obstrucción de ningún tipo, además de eliminar el posible espacio muerto. Las plumas y cartuchos son para uso exclusivo de un único paciente y jamás deben compartirse con otros pacientes, debido al riesgo de introducir material biológico de un paciente en el cartucho y posteriormente inocularlo en otro paciente que proceda a pincharse.

Las agujas deben ser inmediatamente desenganchadas de la pluma y desechadas después de su uso, previniendo la entrada de aire (o cualquier otro contaminante) dentro del cartucho, así como el derrame involuntario de la medicación. Cualquiera de las causas alteraría la siguiente dosis por administrar.

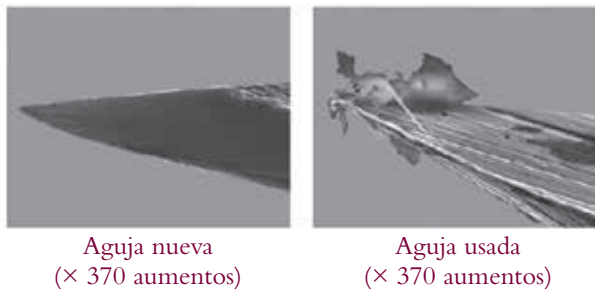
Las agujas de las plumas solo se deben utilizar una vez. La mitad de los pacientes (55,8 %) del mundo reutiliza sus agujas más de una vez:

- Cinco veces o menos es lo habitual.
- Seis veces o más, hasta el 30 % de los pacientes.

Los motivos principales son la comodidad (41,5 %) y el coste (23,3 %)⁸.

Debemos reforzar el cambio de aguja en cada inyección (figura 7), ya que la reutilización está relacionada con LH, dolor, hipoglucemias inexplicables, variabilidad glucémica y un aumento de los niveles de hemoglobina glucosilada¹¹.

Figura 7. Aguja nueva versus aguja usada



TÉCNICA DE INYECCIÓN

El botón de la pluma no debe tocarse hasta que la aguja esté perfectamente insertada. Después se presionará el botón en la dirección de la pluma, nunca en ángulo. Tras presionar el botón hasta el fondo, el paciente deberá contar lentamente hasta 10 antes de sacar la aguja, asegurando así que la dosis se ha introducido en su totalidad y evitando cualquier tipo de derrame de la medicación.

La presión sobre el botón debe ser constante hasta sacar la aguja de la piel, para prevenir la aspiración de tejido del propio paciente en el cartucho.

Debemos plantearnos un programa educativo que enseñe a los pacientes la TI subcutánea correcta, donde formar y educar a los pacientes sobre cómo autoexaminarse, rotación de zonas de inyección y TI correcta, así como la detección y prevención de la aparición de LH⁷,⁸.

Los profesionales de la salud que se encargan de la educación diabetológica deben crear una base de cuidados basados en evidencia científica que unifique los criterios de actuación sobre la TI para aumentar el nivel de autocuidado de las personas con DM.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Diabetes action now. 2004. Disponible en: URL: www.who.int/diabetes/actionnow/en/DANbooklet.pdf. Último acceso: 4 de marzo de 2019.
2. Diabetes UK [Internet]. Londres n.d.: Position statements & reports. [Última consulta: 4 de abril de 2019]. Disponible en: [https://www.diabetes.org.uk/Documents/Position %20 statements/Diabetes %20UK %20Facts %20and %20Stats_Dec %202015.pdf](https://www.diabetes.org.uk/Documents/Position%20statements/Diabetes%20UK%20Facts%20and%20Stats_Dec%202015.pdf).
3. International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas. 6.ª ed. Bruxelles: International Diabetes Federation; 2013.
4. Statista – The portal for statistics [Internet]. Londres n.d.: Global healthcare expenditure due to diabetes in 2017 and 2045. [Última consulta: 4 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.statista.com/statistics/241820/estimated-global-healthcare-expenditures-to-treat-diabetes/>
5. Diggle J. The management of diabetes and best practice in injection technique. *Nurse Prescribing* 2015;13:72-8.
6. Grassi G, Scuntero P, Trepiccioni R, Marubbi F, Strauss K. Optimizing insulin injection technique and its effect on blood glucose control. *J Clin Transl Endocrinol* 2014;1:145-50.
7. TickleFLEX. Insulin Injection Aid for People with Diabetes [sede web]. TickleFLEX; 2017. Disponible en: <https://www.tickleflex.com/> [último acceso: 27 de febrero de 2019].
8. Frid AH, Kreugel G, Grassi G, Halimi S, Hicks D, Hirsch LJ, et al. New insulin delivery recommendations. *Mayo Clin Proc* 2016;91:1231-55.
9. Medicina natural y salud [Internet]. España n.d.: Zonas de inyección de insulina. [Última consulta: 4 de abril de 2019]. Disponible en: <https://medicinaturalysalud.wordpress.com/2014/08/25/>.
10. Asociación de Diabéticos de Alcalá y Corredor de Henares. Autoinyección, zonas de rotación. 2011. Disponible en: URL: <http://www.adach.es/2011/07/autoinyeccion-zonas-derotacion/>. Último acceso: 4 de marzo de 2019.
11. Frid A, Hirsch L, Gaspar R, Hicks D, Kreugel G, Liersch J, et al. The Third Injection Technique Workshop in Athens (TITAN). *Diabetes Metab* 2010;36(Suppl 2):S19-29.