ForTi
Foro de Técnica de Inyección
México

Recomendaciones
para mejorar la Práctica
en la Técnica de
Inyección de Insulina

Índice

Agradecimientos 4
Introducción 5
El Papel del profesional de la Salud 8

1. Retos Psicológicos 10
1.1 Niños 10
1.2 Adolescentes y adultos 11
2. Educación Terapéutica 12
3. Sitios de Inyección 13
4. Cuidados del Sitio de Inyección 13
5. Almacenamiento y Suspensión de Insulina 15
6. Proceso de la Inyección 15
7. El uso correcto del dispositivo tipo Pluma 16
8. El uso correcto de la Jeringa 17
9. Tasas de absorción 18
9.1 Insulina Humana 18
9.2 Insulinas premezcladas 18
9.3 Análogos de insulina 19
9.4 Agonistas de GLP-1 20
10. Largo de la Aguja 20
10.1 Niños y Adolescentes 20
10.2 Adultos 21
11. Pliegue 22
12. Lipodistrofias 23
13. Rotación de los sitios de inyección 24
14. Sangrado y hematomas 25
15. Embarazo 25
16. Cuestiones de seguridad 27
17. Desecho del material de inyección 27

Bibliografía 28

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de los asistentes al 1° Foro de Técnica de Inyección de Insulina llevado a cabo en la Ciudad de México el 29 de mayo del 2012, con la finalidad de llevar a cabo esta revisión.

Berenice Pérez Lomelí	Asociación Mexicana de Diabetes de León, Guanajuato
Claudia Palomino Viramontes	Asociación Mexicana de Diabetes de San Luis Potosí
C.P. Sara Pimentel Solís	Asociación Mexicana de Diabetes del Sureste
María Elena Mota	Asociación Mexicana de Diabetes en Guadalajara, Jalisco
Rocío Marysol Martínez Ábrego	Asociación Mexicana de Diabetes en Nuevo León
L.E. Emma Soto García	Asociación Nacional Mexicana de Educadores en Diabetes
L.C. Gisela Ayala Téllez	Asociación Nacional Mexicana de Educadores en Diabetes
Dra. Reina Nuñez Patlán	Asociación Nacional Mexicana de Educadores en Diabetes
L.E. Ubaldina Castrejón Ríos	Asociación Nacional Mexicana de Educadores en Diabetes
L.E. Luz María Xóchitl Benítez Córdova	Becton Dickinson de México
L.E. Eva Reyes Gómez	Colegio Nacional de Enfermeras
L.E. Rosa Arteaga Navarrete	Colegio Nacional de Enfermeras
L.E. Fabiana Maribel Zepeda Arias	Docente Educadora en Diabetes
L.E. María Patiño Moreno	Docente Educadora en Diabetes
L.N. Alejandra Cuevas	Educadora en Diabetes de Becton Dickinson de México
L.N. Jacqueline Alcantara Pérez	Educadora en Diabetes de Becton Dickinson de México
L.N. Maritza Carrasco	Educadora en Diabetes de Becton Dickinson de México
L.N. Teresa Tafolla López	Educadora en Diabetes de Becton Dickinson de México
L.E. Gloria Ramírez Reynoso	Federación Mexicana de Colegios de Enfermería
L.E. María Rafaela Lazcano Pérez	Federación Mexicana de Colegios de Enfermería
C.P. Claudia Helena Durán González	Federación Mexicana de Diabetes, A.C.
Dr. Jorge Humberto Moreno	Federación Mexicana de Diabetes, A.C.
L.T. Mariana Gómez Hoyos	Federación Mexicana de Diabetes, A.C.
L.P. Surisaddai Bedolla Navarrete	Federación Mexicana de Diabetes, A.C.
L.N. Wendy Bencomo Interián	Federación Mexicana de Diabetes, A.C.
L.E. Francisca Ortiz Carbajal	Hospital General de México SS
L.E. María del Carmen Bautista Vázquez	Hospital General de México SS
LE. María de Lourdes Alcalde Yáñez	Hospital Infantil de México "Federico Gomez"
L.A. Alain Quiroz Muñoz	Instituto Mexicano del Seguro Social
L.E. Claudia Hernández Cruz	Instituto Mexicano del Seguro Social
L.E. Irma Valencia Mendoza	Instituto Mexicano del Seguro Social
L.E. Marín Filiberto Esquivel Rodríguez	Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez"
L.E. Luz Paulina Granados Uribe	Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
L.E. María Luisa Velasco Pérez	Instituto Nacional de la Nutrición "Dr. Salvador Zubiran"
L.E. Cristina García Mora	Instituto Nacional de Pediatría
L.E. Bertha Dámaso Ortiz	Instituto Nacional de Perinatología
L.E. Susana Montiel Ramos	Instituto Nacional de Perinatología
L.E. María Guadalupe Ocampo García	Secretaria de Salud del DF
L.E. Yolanda González Flores	Secretaria de Salud del DF

Introducción

Foro de Técnica de Inyección de Insulina, México.

El Foro para la Técnica de Inyección (*FIT- Forum for Injection Technique*) o en México ForTI, se realizó con la finalidad de establecer y promover mejores prácticas en la técnica de inyección de insulina para todos los profesionales de la salud involucrados en el cuidado de la diabetes.

Las recomendaciones discutidas y consensadas durante el ForTI están basadas en las investigaciones recientemente publicadas a nivel mundial y que sustentan un cambio de paradigma en la técnica de inyección de insulina, misma que se ha demostrado optimiza el tratamiento con insulina y por ende se mejora el control de la diabetes reduciendo de manera importante los riesgos asociados con una mala técnica de inyección.

Estas son las primeras recomendaciones sobre Técnica de Inyección que surgen en México y serán revisadas periódicamente, para mantenerlas actualizadas con nuevas investigaciones.

ForTI es una entidad autónoma, cuya misión es apoyar a las personas que viven con diabetes en el uso de terapias inyectables para alcanzar los mejores resultados en el control de la glucosa y que pueden ser influenciados por la técnica de inyección. México actualmente ocupa el 9° lugar a nivel mundial en la prevalencia de diabetes, la cual es del 14.4% en adultos,(157). En la actualidad existen más de 10 millones de personas en México con diabetes y de estas, aproximadamente solo un 6% de ellas utilizan insulina para su control.

El desarrollo de ForTI y las subsecuentes recomendaciones sobre Técnicas de Inyección se han realizado con el apoyo de Becton Dickinson de México y con la participación de profesionales de la salud de toda la República Mexicana, entre enfermeras, educadoras en diabetes y médicos con experiencia en el entrenamiento a pacientes sobre el autocuidado de su condición. La experiencia de éste grupo permitió definir recomendaciones a nivel nacional sobre una adecuada técnica de inyección.

ForTI se compromete a apoyar las recomendaciones de todos los involucrados en el cuidado de la diabetes y en su desarrollo. Cualquier comentario o sugerencia es bienvenida para garantizar que las recomendaciones sigan siendo relevantes y útiles para el presente y el futuro.

Claves

Un Consejo Científico Consultivo (Atenas, 2009) lideró una revisión de toda la evidencia disponible y concluyó que para fortalecer la recomendación se debería emplear la siguiente escala:

A ALTAMENTE RECOMENDADO
B RECOMENDADO
C PUNTO NO RESUELTO

Para un soporte científico se utilizó la siguiente escala:

1 Por lo menos se hizo un estudio aleatorio.

2 Por lo menos se realizó un estudio no aleatorio (o no controlado o epidemiológico).

3 Consenso de las opiniones de expertos basados en su extensa experiencia con pacientes.

4 Consenso de las opiniones de expertos asistentes al Forti en México.

Cada recomendación es seguida por una letra y un número (ej. **A2**). La letra indica el peso que debe tener cada recomendación en la práctica diaria y el número indica el grado de soporte que tiene en la literatura médica. También se citan las publicaciones más relevantes en una recomendación. Existen pocos estudios clínicos aleatorios en el campo de la técnica de inyección (en comparación, con estudios sobre el control de la presión arterial), así que la diferencia entre "altamente recomendado" versus "recomendado" se basa en la combinación del peso de la evidencia clínica, las implicaciones para el tratamiento de la diabetes y el juicio del grupo de expertos.

Estas recomendaciones aplican a la mayoría de las personas que viven con diabetes y que utilizan terapias inyectables, sin embargo es inevitable que existan excepciones individuales para los cuales estas indicaciones deben ajustarse.

El papel del Profesional de la Salud

Actualmente existen tres clases de medicamentos inyectables disponibles para el tratamiento de la diabetes: Insulina, Agentes Análogos GLP-1 y Agonistas de la Amilina.

El rol del profesional de la salud es crucial para el uso óptimo de estos agentes, ya que una técnica correcta de inyección por parte del paciente, es esencial para alcanzar el buen control de la diabetes, reduciendo la variabilidad de la absorción y logrando un efecto óptimo del medicamento.

Observaciones:

- Entre las tareas claves del profesional de la salud se incluyen: enseñar la técnica correcta de inyección de insulina al paciente y a otros profesionales de la salud, así como la forma de hacer frente a los obstáculos psicológicos que el paciente enfrenta al inyectarse, sobre todo al inicio de su tratamiento.

- El profesional de la salud debe tener una gran comprensión de la anatomía y debe conocer los sitios correctos de inyección con el fin de ayudar al paciente a asegurar que la inyección quede en el tejido subcutáneo de manera consistente y evitar la inyección intramuscular, las fugas, el reflujo y otras complicaciones.

- Además el profesional de la salud debe tener conocimiento de los perfiles de absorción de los distintos agentes en los diferentes tejidos.

El rol del profesional de la salud es crucial para el paciente con diabetes.

1. Retos Psicológicos de las Inyecciones

1.1 Niños

1. Los niños tienen un umbral al dolor menor que los adultos por lo que algunas veces las inyecciones pueden ser más incómodas para los pequeños. El profesional de la salud deberá hablar sobre el dolor, ya que muchos niños con diabetes no abordan el tema de manera espontánea.[18, 20] **A2**

2. Realizar la técnica de inyección y la práctica en pares (padre-hijo, madre-hijo). **B4**

3. Desarrollar la técnica de inyección integrando gradualmente a la familia. **B4**

4. En el trabajo con niños pequeños, las técnicas de distracción pueden ser de gran ayuda siempre y cuando no impliquen engaños. Asimismo se recomienda la terapia de juego (por ejemplo, inyectar a un muñeco de peluche). Por otro lado, los niños de edades mayores pueden responder mejor a Terapias Cognitivo Conductuales (TCC) cuando estén disponibles.[19] **A2**

5. TCC incluye: entrenamientos de relajación, secuencia de imágenes, exposición gradual, ensayo de conducta activa, moldear y reforzar, además de un programa de incentivos.[19] **A2**

6. Es posible utilizar incentivos siempre y cuando no se conviertan en una condición necesaria o en un factor que predisponga la manipulación. **B4**

1.2 Adolescentes y Adultos

Para efectos de estas nuevas recomendaciones denominaremos adolescencia desde la pubertad hasta los 18 años de edad. El profesional de la salud debe reconocer la lucha que muchos de los adolescentes enfrentan ya que con frecuencia son reacios a inyectarse frente a sus compañeros de clase y círculos sociales cercanos. Existe una mayor tendencia entre los adolescentes para omitir inyecciones, a menudo por simple olvido, aunque otras veces esto puede ser debido a la misma presión, por rebeldía, dolor, etc.[17] Algunos adolescentes relacionan a la insulina con aumento de peso. Por esta razón, los profesionales de la salud deben ser conscientes de que la omisión de las inyecciones puede ser utilizada especialmente por las niñas, como un método para la pérdida de peso corporal. [160]

1. El profesional de la salud debe preparar a todas las personas con diabetes tipo 2 para un futuro tratamiento inyectable, explicando la progresión normal de la enfermedad, señalando que puede incluir el tratamiento con insulina, lo cual no es signo de falla por parte del paciente.[30] **A3**

2. Se debe hacer énfasis en los beneficios a corto y a largo plazo del buen control glucémico. El objetivo debe ser encontrar la combinación correcta de diferentes terapias incluyendo medicamentos inyectables que lleven a un buen control de la glucosa.[31, 32] **A3**

3. A través de imágenes e historias culturalmente apropiadas, el profesional de la salud podrá mostrar cómo la terapia con insulina puede mejorar tanto la duración como la calidad de vida.[31] **A2**

4. El profesional de la salud debe reflejar sus propias percepciones de la terapia con insulina y evitar usar cualquier término que implique que dicho tratamiento es signo de fracaso, una forma de castigo o amenaza.[33,34] **A3**

5. Los dispositivos tipo pluma tienen ventajas psicológicas sobre las jeringas y por eso suelen ser mejor aceptadas.[31, 35-37] **A2**

6. En el caso de los adolescentes, se recomienda involucrar al círculo de amigos para su entrenamiento. **B4**

2. Educación Terapéutica

1. El profesional de la salud debe tomar su tiempo para explorar las ansiedades del individuo sobre el proceso de inyección.[33,40] **A3**

Al principio del tratamiento con insulina u otro medicamento inyectable (y por lo menos cada año después de haber empezado la terapia) el profesional de la salud debería revisar y asegurarse de que cada uno de estos temas ha sido totalmente entendido:[34] **A3**

- El régimen de inyección.
- Elección y manejo del dispositivo de inyección usado.
- Selección, cuidado y auto exploración de los sitios de inyección.
- Técnica de inyección correcta (incluyendo rotación del sitio, ángulo de aplicación y el uso de pliegue o pellizco).
- Complicaciones de la inyección y como evitarlas.
- Largo óptimo de la aguja.
- Desecho seguro de punzocortantes usados.[32-35, 38-41]

2. La educación sobre la técnica de inyección deberá ponerse en marcha y ser revisada en cada visita y registrada en el plan individual de cuidado. **A3**

3. Se debe revisar la práctica de la inyección con regularidad y, si es posible debería ser supervisada. Los sitios de inyección deben ser examinados y palpados, en cada visita o por lo menos una vez al año.[38, 40,41] **A3**

4. Se recomienda elaborar una lista de cotejo para evaluar puntualmente la técnica y sitios de inyección. **B4**

3. Sitios de inyección

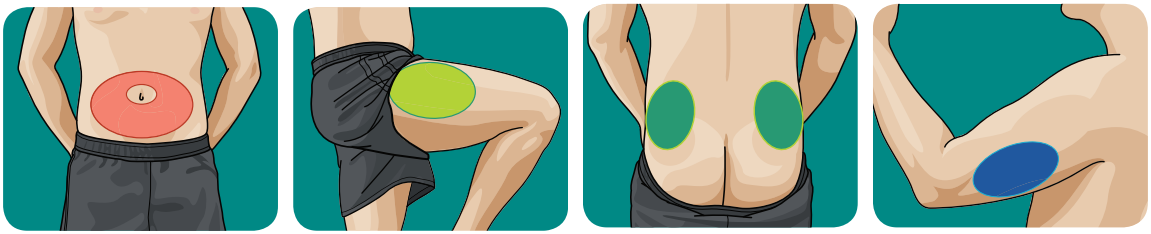


Fig. 1 Sitios de inyección recomendados.

Abdomen Piernas Glúteos Brazos

4. Cuidados del sitio de inyección

1. Los sitios deberían ser revisados y palpados por el individuo antes de la inyección.[5, 6] **A3**

2. Evitar utilizar el sitio si muestra signos de lipohipertrofia, inflamación, edema o infección hasta que el problema haya sido resuelto.[15, 49, 50 -55] **A2**

3. Las inyecciones deben aplicarse en un sitio aseado y con las manos limpias.[56] **A2**

4. El sitio debería lavarse con agua y jabón cuando no esté limpio.[56] **A3**

5. Generalmente no se requiere la desinfección del sitio de inyección; sin embargo, se pueden usar toallitas con alcohol antes de la inyección en el hospital o en casa.[6, 57-60] **B4**

6. Asegurarse de que el sitio de inyección de insulina esté limpio. **B4**

Se recomienda utilizar agujas más cortas y más delgadas.

5. Almacenamiento y suspensión de la insulina

1. Almacenar los medicamentos inyectables de uso corriente en refrigeración entre 2 y 8°C y a temperatura ambiente a menos de 30°C (para un máximo de un mes después de destapar el frasco vial, y dentro de la fecha de caducidad). Evitar la exposición directa a la luz del sol y lugares con temperaturas extremas. Almacenar los medicamentos que no han sido abiertos en un área del refrigerador en dónde no exista riesgo de que se congelen.[66, 67] **A2**

2. Las insulinas de aspecto turbio (ej. NPH y premezclas) deben rodarse suavemente entre las manos (sin llegar a agitarse ya que se podría producir espuma) unas diez veces o hasta que los cristales se resuspendan y la solución se vuelva de color blanco lechoso homogéneo.[158,159] **B4**

6. Proceso de inyección

Consejos para hacer una inyección menos dolorosa:

- Mantener el medicamento inyectable en uso a temperatura ambiente.[66, 67] **A2**
- Usar agujas más cortas y más delgadas.[157] **A1**
- Utilizar una aguja nueva en cada aplicación.[5, 6, 17, 36, 68] **A2**
- Insertar la aguja con un movimiento suave y rápido a través de la piel.[69] **A3**
- Inyectar lentamente y asegurarse que el émbolo (en caso de la jeringa) o el botón (en caso de la pluma) ha sido totalmente presionado.[69] **A3**
- Evitar masajear la zona después de la inyección. **B4**
- Si el paciente utiliza toallitas con alcohol, inyectar cuando el alcohol se haya secado totalmente. **B3**

7. El uso correcto del dispositivo tipo pluma

1. Deberá realizarse una prueba de seguridad (observar por lo menos una gota en la punta de la aguja) en dispositivos tipo pluma de acuerdo con las instrucciones del fabricante antes de cada inyección. Una vez que se verifica el flujo de medicamento, se debe marcar la dosis deseada y posteriormente aplicar la inyección.[36, 68] **A3**

2. Las agujas para pluma y cartuchos deben ser usados por una sola persona y nunca deben compartirse debido al riesgo de una contaminación cruzada.[37, 57] **A2**

3. Las agujas para pluma deben ser usadas una sola vez.[3, 5, 6, 17, 59, 76, 77] **A2**

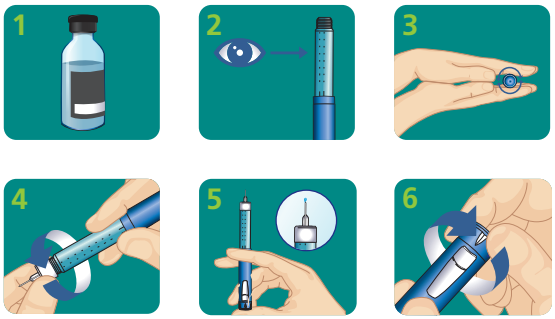
4. Usar una aguja nueva en cada ocasión puede reducir el riesgo de ruptura de la aguja dentro de la piel, que se "tape" la aguja, dosificación inexacta y costos indirectos (por ejemplo abscesos).[77] **B2**

5. Después de oprimir el botón de la pluma por completo, el individuo debe contar lentamente por 10 segundos antes de retirar la aguja con la finalidad de administrar la dosis completa y prevenir la fuga de medicamento. En caso de dosis altas puede ser necesario contar por más de 10 segundos.[61, 69, 71, 74, 78, 79] **A1**

6. Las agujas deben ser desechadas con seguridad inmediatamente después de usarlas y no deben dejarse colocadas en la pluma. Esto previene la entrada de aire (u otros contaminantes) dentro del cartucho así como la fuga de medicamento, lo cual afecta la exactitud en la dosis subsiguiente.[71-75] **A2**

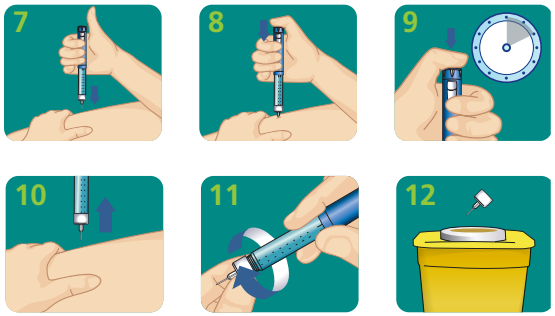
7. Se debe desincentivar inyectar a través de la ropa. Como el largo de las agujas ha disminuido con esta práctica aumenta el riesgo de inyección intradérmica. **B3**

8. El profesional de la salud deberá recomendar al paciente el tipo de aguja que debe adquirir. **B4**



1. Verifique la fecha de caducidad y tipo de insulina.
2. Asegúrese de que hay suficiente insulina para una dosis.
3. Resuspenda si es necesario.
4. Coloque una aguja nueva.
5. Verifique el paso de la insulina, haciendo la prueba de seguridad.
6. Marque la dosis deseada.

7. Seleccione el sitio de inyección.
8. Inserte la aguja en un ángulo de 90° ó 45°, según el largo de la aguja.
9. Oprima el botón con el dedo pulgar completamente y cuente hasta 10 o siga las recomendaciones del fabricante.
10. Retire la aguja de la piel.
11. Quite la aguja de la pluma.
12. Deseche la aguja con seguridad.



8. El uso correcto de las jeringas

1. Las jeringas deben ser usadas una sola vez y desecharse con seguridad.[3, 5, 6, 17, 59, 76, 77] **A2**

2. Para cargar la jeringa con insulina, primero se debe llenar con una cantidad de aire equivalente a la dosis y después inyectarlo dentro del vial para facilitar la extracción de la insulina. **A3**

3. Si se ven burbujas de aire en la jeringa, deberá instruirse al paciente para sujetar la jeringa con la aguja hacia arriba, dar unos golpes al barril para llevar las burbujas hacia arriba. Luego, deberá expulsar las burbujas de aire empujando el émbolo. **A3**

4. El profesional de la salud deberá recomendar al paciente la capacidad de la jeringa que debe adquirir (100, 50 ó 30 Unidades). **B4**

9. Tasas de absorción

9.1 Insulina Humana

1. Se debe evitar la inyección intramuscular con insulinas humanas NPH ya que existe mayor riego de hipoglucemia al darse una absorción más rápida.[95, 96] **A1**

2. Si utiliza insulinas humanas como insulina basal, las zonas de inyección más indicadas serán muslos y glúteos, ya que en éstas zonas la absorción es más lenta; de ser posible la insulina humana NPH debe aplicarse a la hora de dormir mejor que a la hora de cenar, para reducir el riesgo de hipoglucemias nocturnas.[43, 97] **A1**

3. En el caso de la insulina humana soluble (regular), el abdomen es la zona más apropiada de inyección ya que la absorción en esta zona es más rápida.[16, 44, 46, 98-100] **A1**

4. La absorción de la insulina humana rápida en ancianos puede ser lenta por lo que no debe ser utilizadas en estos pacientes cuando se necesita un efecto rápido.[14, 101] **B2**
(Nota: La acción de la insulina puede sobreponerse).

5. No es recomendable masajear el sitio de inyección antes o después de la aplicación ya que puede acelerar la absorción de la insulina.[5, 6, 70] **C3**

9.2 Insulinas Premezcladas

1. La premezcla y mezcla de insulina (humana o análoga) debería aplicarse en el abdomen por la mañana para aumentar la velocidad de absorción de la insulina. Con la finalidad de evitar posibles picos de glucosa sanguínea que pudieran darse después del desayuno.[12] **A1**

2. Cualquier mezcla que contenga insulina NPH deberá aplicarse en los muslos o glúteos por la tarde ya que dicha zona de inyección tiene una absorción más lenta y de esta forma se disminuye el riesgo de hipoglucemia nocturna.[93, 97] **A1**

3. No es recomendable masajear el sitio de inyección antes o después de la aplicación ya que puede acelerar la absorción de la insulina.[5, 6, 70] **C3**

9.3 Análogos de Insulina

1. La inyección intramuscular de cualquier tipo de análogo de insulina debe evitarse debido al riesgo de absorción errática y de hipoglucemia severa.[95, 96] **A1**

2. Los análogos de insulina pueden aplicarse en cualquier sitio de inyección, debido a que la tasa de absorción no varía en función de la zona.[81-85] **A1**

3. La aplicación de los análogos de insulina debe ser subcutánea y no debe ser intramuscular(IM) por riesgo de hipoglucemia severa o control errático.[82, 83, 86] **A2**

4. Los análogos de insulina de acción prolongada pueden aplicarse en cualquiera de los sitios de inyección, debido a que la tasa de absorción no es sitio especifica.[81-85] **A1**

5. Las inyecciones intramusculares de los análogos de acción prolongada deben evitarse por el riesgo de hipoglucemia debido a que su acción es inmediata.[89, 90] **A1**

6. Los pacientes que realizan algún deporte después de inyectarse insulinas análogas prolongadas también deben ser advertidos sobre los riesgos de hipoglucemia. **B4**

7. Es conveniente repartir las dosis altas de insulina en dos inyecciones, (aplicadas simultáneamente pero en diferentes zonas de inyección). El límite para dividir dosis no está establecido pero lo aceptable sería a partir de 40-50 unidades de insulina.[40-50 IU] **B4**

8. Cuando se inyecten análogos tanto de acción ultrarrápida como prolongada, se deben aplicar en diferentes sitios, aún si se inyectan varias veces al día. **B3**

9. Dosis altas de insulina pueden provocar un retraso en el pico y la duración de la acción de la insulina.[5, 6] **B3**

10. No es recomendable masajear el sitio de inyección antes o después de la aplicación ya que puede acelerar la absorción de la insulina.[5, 6, 70] **C3**

11. Los análogos de acción prolongada no deben mezclarse con otras insulinas. **B4**

9.4 Agonistas de GLP-1

1. Hasta tener más estudios, las personas con diabetes que se inyectan agentes de GLP-1 (por ejemplo, la exenatida, Baietta®, Liraglutida – Victoza®), deben seguir las mismas recomendaciones en técnicas de inyección, (zonas de inyección, rotación y elección del largo de aguja) que hay establecidas para la inyección de insulina.[72] **A2**

2. Agentes análogos de GLP-1 se pueden inyectar en cualquiera de las zonas habituales de inyección ya que su farmacocinética y farmacodinámica no parece variar en función de la zona en que se inyecten. **A1**

10. Largo de la aguja

10.1 Niños

1. No hay ninguna razón clínica para recomendar agujas más largas de 6mm para los niños y adolescentes.[118] **A2**

2. Niños menores de 6 años que utilizan agujas de 4mm requieren realizar pliegue en cada inyección. **B4**

3. Niños y adolescentes que utilizan agujas de 6mm deberán hacer pliegue en cada inyección.[9, 83, 86, 110, 112-117, 156, 157] **A1**

4. Se puede utilizar un ángulo de inyección de 45 grados con la aguja de 6mm. **B4**

5. En la mayoría de los casos la aguja de 4mm puede insertarse en ángulo de 90 grados sin hacer pliegue.[9] **A1**

6. Si el paciente sólo tiene acceso a una aguja de 6mm (como es generalmente en el caso de los usuarios de jeringa para insulina) , es indispensable hacer pliegue para aplicar la insulina.[111, 118, 119] **A1**

7. Las inyecciones en los brazos deberán hacerse con la ayuda de un tercero si es necesario hacer pliegue. **A3**

8. Evite introducir la aguja del dispositivo tipo pluma haciendo presión. de esta forma evitará que haya sangrado durante la inyección. Al ejercer presión se corre el riesgo de que la aguja penetre más profundamente de lo previsto y alcance el músculo. **B4**

10.2 Adultos

1. No existe ningún fundamento médico o científico para recomendar agujas de más de 8mm de largo.[105, 119, 132] **A2**

2. Las agujas cortas de 4, 5 y 6mm son adecuadas para todas las personas con diabetes sin importar el IMC (Índice de Masa Corporal); no se requiere hacer pliegue; particularmente usando la aguja para pluma de 4mm.[9, 74, 104, 106 – 108, 156, 157] **A1**

3. Las inyecciones con agujas cortas (4, 5, 6mm) deberían hacerse en ángulo de 90 grados. [9, 74, 106-108, 130] **A1**

4. Nota. Se puede justificar el pliegue para prevenir inyecciones intramusculares al aplicar en muslos o abdomen de personas muy delgadas, aún con agujas cortas (4, 5 y 6mm).[9, 105, 106, 131] **A2**

5. Individuos que utilizan agujas mayores a 6mm de largo deberían asegurarse de hacer pliegue al inyectar para evitar la inyección intramuscular o inyectar a 45 grados.[105, 131] **A2**

6. La recomendación es siempre emplear agujas más cortas. **B4**

Las agujas cortas de 4, 5 y 6 mm son adecuadas para todas las personas con diabetes.

11. Pliegue

1. Cada zona de inyección debe ser examinada individualmente. Tras este examen y teniendo en cuenta el largo de la aguja, el profesional de la salud indicará al paciente qué zonas requieren pliegue (si fuera necesario) y si además requiere la inyección en un ángulo de 45 grados. Esta información deberá entregarse siempre al paciente por escrito. **B4**

2. Todas las personas con diabetes deberán ser entrenadas sobre la técnica correcta de la aplicación de insulina con pliegue, desde el inicio de la terapia inyectable. (Ver Fig. 2) **A3**

3. El pliegue de la piel no debe hacerse apretando con tanta fuerza que provoque palidez de la piel o dolor. **A3**

4. La secuencia óptima debería ser:

1. Hacer un pliegue en la piel y mantenerlo firme pero sin excesiva presión.
2. Inserta la aguja en ángulo de 90° (Ver Fig. 3).
3. Administrar el medicamento.
4. Tras haber liberado la dosis completa, deberá dejar la aguja dentro de la piel por lo menos 10 segundos.
5. Retirar la aguja de la piel.
6. Soltar el pliegue.
7. Desecha la aguja usada con seguridad (Ver sección 17).

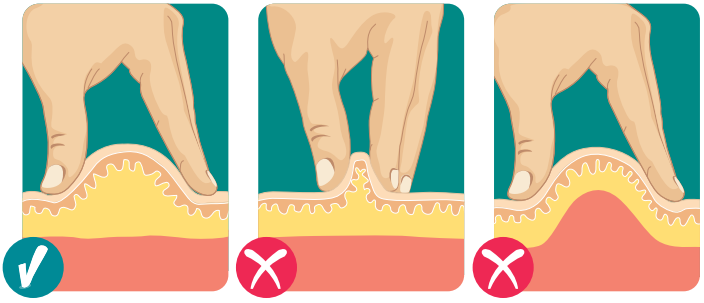


Fig. 2 Pliegue correcto a la izquierda, incorrecto al centro y a la derecha.

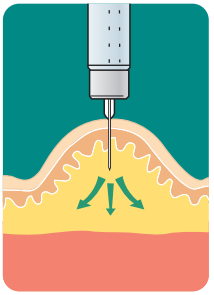


Fig. 3 El ángulo correcto cuando se hace pliegue es de 90°.

12. Lipodistrofias

1. Los sitios de inyección deben ser examinados por el profesional de la salud en cada visita y cualquier anormalidad debe ser documentada dentro del plan de cuidado individual. Cada sitio debe ser revisado por lo menos anualmente (de preferencia en cada visita en el caso de los niños). Si ya existen lipodistrofias los sitios deben ser monitoreados en cada visita.[41, 138] **A2**

2. Se debe capacitar a los pacientes para que ellos mismos examinen los sitios de inyección y para detectar lipodistrofias.[41, 138] **A2**

3. Utilizando diversas herramientas disponibles, tales como hacer dos marcas de tinta en los bordes opuestos de la lipodistrofia permite medir el tamaño de la "lipo" y llevar un registro para seguimiento a largo plazo. Si el área de la lipodistrofia es visible, también podría ser fotografiado con la misma finalidad previo consentimiento del paciente. Además, se sugiere medir el tamaño de la lesión y registrarlo para monitorear su evolución. **A3**

4. Se debe advertir al paciente que no debe inyectarse en áreas en donde hay lipodistrofia hasta que el tejido regrese a la normalidad (lo cual puede llevar de meses a años).[139, 140]

5. Al cambiar el área de inyección de lipodistrofia a sitios en donde el tejido es normal a menudo requiere una disminución en la dosis de insulina inyectada según lo indicado por el profesional de la salud. La cantidad de cambio varía de un individuo a otro y debe estar guiada por el resultado del monitoreo de glucosa.[50, 140] **A2**

6. Se debe tener precaución, debido a que una excesiva reducción de la dosis podría conducir a un mayor riesgo de cetoacidosis diabética en personas con diabetes tipo 1. Sin embargo, una disminución poco adecuada de la dosis podría resultar en hipoglucemia. **B3**

7. La mejor medida preventiva para la lipodistrofia incluye la rotación del sitio de aplicación en cada inyección, y no reutilizar las jeringas o agujas para pluma.[136, 137, 139, 141-143] **A2**

8. Es importante tranquilizar al paciente sobre sangrado y hematomas ya que estos eventos no parecen tener consecuencias clínicas adversas en relación directa sobre la absorción de la insulina o el control de la diabetes. **B4**

Ejemplos de lipodistrofias.

13. Rotación de sitios de inyección

1. A la persona con diabetes se le debe enseñar un esquema de rotación que sea fácil de seguir desde que se indica el tratamiento con inyecciones.[146, 147] **A2**

2. Un esquema con una efectividad probada consiste en dividir el sitio de la inyección en cuadrantes (o mitades cuando se utiliza los muslos o glúteos), utilizando un cuadrante por semana y siempre en movimiento en la misma dirección, ya sea en sentido de las manecillas del reloj o al contrario. (Ver Fig. 4 y 5).[148] **A3**

3. Las inyecciones deben estar espaciadas por al menos 1cm con la finalidad de evitar repetir el trauma en el tejido. **A3**

4. El profesional de la salud debe verificar en cada visita que el esquema de rotación se esté siguiendo y en caso necesario dar alguna recomendación. **A3**

5. Use una variación de los enfoques educativos y las herramientas disponibles para explicar la forma de detectar una lipodistrofia. **A3**

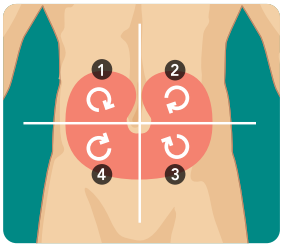


Fig. 4 Patrón de rotación para el abdomen por cuadrantes.

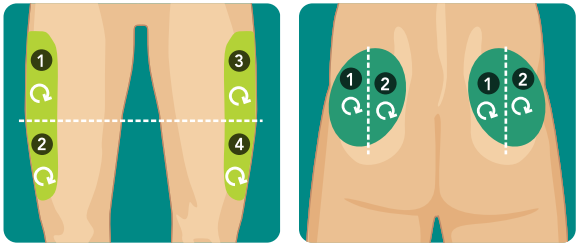


Fig. 5 Patrón de rotación en mitades, para muslos y glúteos.

14. Sangrado y hematomas

1. Las zonas frecuentes de inyección deben ser inspeccionadas por el profesional de la salud en cada visita, especialmente si ya existe antecedente de sangrado y hematomas. **B4**

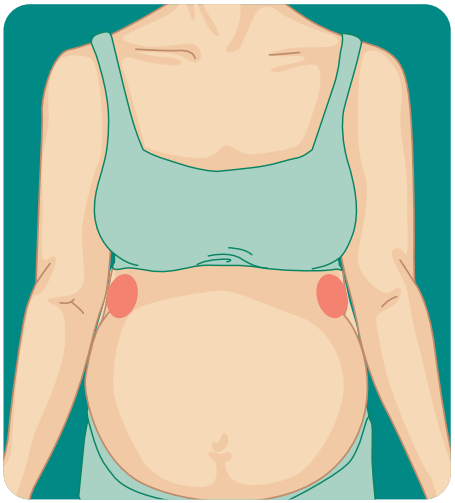
2. Las personas con diabetes deben estar seguras de que el sangrado y los hematomas no parecen tener consecuencias adversas clínicas en la absorción o la acción de las terapias inyectables.[149, 150] **A2**

3. Si persiste la aparición de hematomas se deberá revisar la técnica de inyección y deberá indicarse al paciente evitar esa zona para la siguiente aplicación. **B2**

15. Embarazo

1. Las mujeres embarazadas con diabetes deberán inyectarse en las zonas laterales del abdomen con pliegue, en muslos y en brazos. **B4**

2. Evitar dar masaje antes o después de la inyección ya que puede acelerarse la absorción de la insulina.[5, 6, 70] **C3**



Las mujeres embarazadas deberán inyectarse en las zonas laterales del abdomen.

16. Cuestiones de seguridad

1. Bajo ninguna circunstancia ningún profesional de la salud debe re-enfundar agujas usadas, por lo tanto, deberían utilizar siempre jeringas o agujas de seguridad.[153] **B1**

2. Cualquier profesional de la salud debe tener cuidado para evitar puncionarse con una aguja. **A3**

17. Desecho del material

1. Todos los profesionales de la salud y las personas/cuidadores deben ser conscientes de las regulaciones locales en relación con el desecho de objetos punzocortantes. Los profesionales de la salud deben ser conscientes de las consecuencias del desecho inadecuado de objetos punzocortantes. **A3**

2. A las personas con diabetes se les debe instruir sobre el correcto desecho de punzocortantes desde que empiezan con algún tratamiento inyectable. **A3**

3. Cuando sea posible, se puede utilizar un dispositivo que recorte la aguja. Se puede llevar en el kit de inyección. **A3**

4. Siempre utilizar contenedor de punzocortantes. Éstos están disponibles en nuestro país. Deberá desecharse el material punzocortante de conformidad con la regulación local. **B3**

5. Bajo ninguna circunstancia deberá eliminarse material punzocortante en la basura pública o sistema de residuos domésticos. **A3**

6. Los dispositivos tipo pluma vacíos pueden ser desechados en los residuos domésticos siempre y cuando se haya removido la aguja previamente. **B3**

Nota: Se empezará a establecer un planteamiento e iniciativa para que cada institución sea responsable por el desecho de su material punzocortante y el de sus pacientes y así se tenga control sanitario sobre ésto. Deberá considerarse el que cada paciente regrese a la institución donde es atendido los residuos generados. La Federación Mexicana de Diabetes, A.C. desarrollará y liderará la propuesta.

Bibliografía

1. **Partanen TM, Rissanen A.** *Injectable therapy injection practices,* Pract Diabetes Int 2000;17:252-254.
2. **Strauss K, De Gols H, Hannet I, Partanen TM, Frid A.** *A pan-European epidemiologic study of injectable therapy injection technique in people with diabetes with diabetes.* Pract Diab Int 2002;19:71-76.
3. **Strauss K, De Gols H, Letondeur C, Matyjaszczyk M, Frid A.** *The second injection technique event (SITE),* May 2000, Barcelona, Spain. Pract Diab Int 2002;19:17-21.
4. **Strauss K.** *Injectable therapy injection techniques: Report from the 1st International Injectable therapy Injection Technique Workshop,* Strasbourg, France—June 1997. Pract Diab Int 1998;15:16-20.
5. **Danish Nurses Organisation.** *Evidence-based Clinical Guidelines for Injection of Injectable therapy for Adults with Diabetes Mellitus,* 2nd edition, December 2006. Available from: www.dsr.dk
6. **Association for Diabetescare Professionals (EADV).** *Guideline: The Administration of Injectable therapy with the Injectable therapy Pen.* September 2008. Available from: www.eadv.nl
7. *American Diabetes Association Resource Guide 2003: Injectable therapy Delivery.* Diabetes Forecast 2003;56:59-76.
8. *American Diabetes Association Position Statements: Injectable therapy Administration.* Diabetes Care 2004;27: S106-S107.
9. **Birkebaek N, Solvig J, Hansen B, Jorgensen C, Smedegaard J, Christiansen J.** *A 4 mm needle reduces the risk of intramuscular injections without increasing backflow to skin surface in lean diabetic children and adults.* Diabetes Care 2008;22: e65.
10. **De Meijer PHEM, Lutterman JA, van Lier HJJ, van´t Laar A.** *The variability of the absorption of subcutaneously injected injectable therapy; effect of injection technique and relation with brittleness.* Diabetic Medicine 1990;7: 499-505.
11. **Baron AD, Kim D, Weyer C.** *Novel peptides under development for the treatment of type 1 and type 2 diabetes mellitus.* Curr Drug Targets Immune Endocr Metabol Disord 2002;2:63-82.
12. **Frid A, Gunnarsson R, Güntner P, Linde B.** *Effects of accidental intramuscular injection on injectable therapy absorption in IDDM.* Diabetes Care 1988;11:41-45.
13. **Vaag A, Damgaard Pedersen K, Lauritzen M, Hildebrandt P, Beck-Nielsen H.** *Intramuscular versus subcutaneous injection of unmodified injectable therapy; consequences for blood glucose control in people with diabetes with type 1 diabetes mellitus.* Diabetic Medicine 1990;7:335-342.
14. **Hildebrandt P.** *Subcutaneous absorption of injectable therapy in injectable therapydependent diabetic people with diabetes.Influences of species, physico-chemical properties of injectable therapy and physiological factors.* Danish Medical Bulletin 1991;38:337-346.
15. **Johansson U, Amsberg S, Hannerz L, Wredling R, Adamson U, Arnqvist HJ, Lins P.** *Impaired Absorption of injectable therapy Aspart from Lipohypertrophic Injection Sites.* Diabetes Care 2005;28:2025-2027.
16. **Frid A Linde B.** *Clinically important differences in injectable therapy absorption from the abdomen in IDDM.* Diabetes Research and Clinical Practice 1993;21:137-141.
17. **Chantelau E, Lee DM, Hemmann DM, Zipfel U, Echterhoff S.** *What makes injectable therapy injections painful?* British Medical Journal 1991;303: 26-27.
18. **Karlegärd M, Eldholm S, Lindblad B, Sigström L.** *Stickrädsla hos barn och ungdomar med diabetes (Fear of injection in children and adolescents with diabetes).* Sv Läkaresällskapets Handlingar Hygiea 2001;110:301(32P).
19. **Cocoman A, Barron C.** *Administering subcutaneous injections to children: what does the evidence say?* Journal of Children and Young People's Nursing 2008;2:84-89.
20. **Hofman, Paul.** Personal Communication.
21. **Hanas R, Ludvigsson J.** *Experience of pain from injectable therapy injections and needle phobia in young people with diabetes with IDDM.* Practical Diabetes International 1997;14:95-99.
22. **Hanas SR, Carlsson S, Frid A, Ludvigsson J.** *Unchanged injectable therapy absorptionafter 4 days´use of subcutaneous indwelling catheters for injectable therapy injections.* Diabetes Care 1997;20:487-490.
23. **Zambanini A, Newson RB, Maisey M, Feher MD.** *Injection related anxiety in injectable therapy-treated diabetes.* Diabetes Res Clin Pract 1999; 46:239-46.
24. **Hanas R, Adolfsson P, Elfvin-Akesson K, Hammaren L, Ilvered R, Jansson I, Johansson C, Kroon M, Lindgren J, Lindh A, Ludvigsson J, Sigstrom L, Wilk A, Aman J.** *Indwelling*
25. *catheters used from the onset of diabetes decrease injection pain and pre-injection anxiety.* J Pediatr, 2002;140:315-20.
26. **Burdick P, Cooper S, Horner B, Cobry E, McFann K, Chase HP.** *Use of a subcutaneous injection port to improve glycemic control in children with type 1 diabetes.* Pediatr Diabetes 2009;10:116-9.
27. **Polonsky WH, Jackson R.** *What's so tough about taking injectable therapy? Addressing the problem of psychological injectable therapy resistance in type 2 diabetes.* Clinical Diabetes 2004;22:147-150.
28. **Polonsky WH, Fisher L, Guzman S, Villa-Caballero L, Edelman SV.** *Psychological injectable therapy resistance in people with diabetes with type 2 diabetes: the scope of the problem.* Diabetes Care 2005;28:2543-5.
29. **Martinez L, Consoli SM, Monnier L, Simon D, Wong O, Yomtov B, Guéron B, Benmedjahed K, Guillemin I, Arnould B.** *Studying the Hurdles of Injectable therapy Prescription (SHIP): development, scoring and initial validation of a new self-administered questionnaire.* Health Qual Life Outcomes 2007;5:53.
30. **Cefalu WT, Mathieu C, Davidson J, Freemantle N, Gough S, Canovatchel W, OPTIMIZE Coalition.** *People with diabetes' perceptions of subcutaneous injectable therapy in the OPTIMIZE study: a multicenter follow-up study.* Diabetes Technol Ther 2008;10:25-38.
31. **Meece J.** *Dispelling myths and removing barriers about injectable therapy in type 2 diabetes.* The Diabetes Educator 2006;32:9S-18S.
32. **Davis SN, Renda SM.** *Psychological injectable therapy resistance: overcoming barriers to starting injectable therapy.* Diabetes Educ 2006;32:146S-152S.
33. **Davidson M.** *No need for the needle (at first).* Diabetes Care 2008;31: 2070-2071.

    Reach G. *Patient non-adherence and healthcare-provider inertia are clinical myopia.* Diabetes Metab 2008;34:382-385.
34. **Genev NM, Flack JR,** Hoskins PL, et al. *Diabetes education; whose priorities are met?* Diabetic Medicine 1992; 9: 475-479.
35. **Klonoff DC** *The pen is mightier than the needle (and syringe).* Diabetes Technol Ther 2001;3:631-3.
36. **Bohannon NJ.** *Injectable therapy delivery using pen devices. Simple-touse tools may help young and old alike.* Postgraduate Medicine 1999;106:57-58.
37. **Bärtsch U, Comtesse C, Wetekam B.** *Injectable therapy Pen Devices for treatment of diabetes (article in German).* Ther Umsch 2006;63:398-404.
38. **Heinemann L, Hompesch M, Kapitza C, Harvey NG, Ginsberg BH, Pettis RJ.** *Intra-dermal injectable therapy lispro application with a new microneedle delivery system led to a substantially more rapid injectable therapy absorption than subcutaneous injection.* Diabetologia 2006;49:755, Abstract 1014.

39. **DiMatteo RM, DiNicola DD.** *Achieving patient compliance. In The psychology of medical practitioner´s role.* Pergamon Press Inc. Oxford 1982.

40. **Joy SV.** *Clinical pearls and strategies to optimize patient outcomes.* Diabetes Educ 2008;34:54S-59S.

41. **Seyoum B, Abdulkadir J.** *Systematic inspection of injectable therapy injection sites for local complications related to incorrect injection technique.* Trop Doct 1996;26:159-161.

42. **Loveman E, Frampton G, Clegg A.** *The clinical effectiveness of diabetes education models for type 2 diabetes.* Health Technology Assessment 2008;12:1-36.

43. **Bantle JP, Neal L, Frankamp LM.** *Effects of the anatomical region used for injectable therapy injections on glycaemia in type 1 diabetes subjects*. Diabetes Care 1993;16:1592-1597.

44. **Frid A, Lindén B.** *Intraregional differences in the absorption of unmodified injectable therapy from the abdominal wall.* Diabetic Medicine 1992;9:236-239.

45. **Koivisto VA, Felig P.** *Alterations in injectable therapy absorption and in blood glucose control associated with varying injectable therapy injection sites in diabetic people with diabetes.* Annals of Internal Medicine 1980;92:59-61.

46. **Annersten M, Willman A.** *Performing subcutaneous injections: a literature review.* Worldviews on Evidence-Based Nursing 2005; 2:122-130.

47. **Vidal M, Colungo C, Jansà M.** *Actualización sobre técnicas y sistemas de administración de la injectable therapya(I). [Update on injectable therapy administration techniques and devices (I)].* Av Diabetol 2008;24:175-190.

48. **Fleming D, Jacober SJ, Vanderberg M, Fitzgerald JT, Grunberger G.** *The safety of injecting injectable therapy through clothing.* Diabetes Care 1997;20:244-247.

49. **Ariza-Andraca CR, Altamirano- Bustamante E, Frati-Munari AC, Altamirano-Bustamante P, Graef-Sanchez A.** *Delayed injectable therapy absorption due to subcutaneous edema.* Archivos de Investigación Medica 1991;22:229-233.

50. **Sáez-de Ibarra L, Gallego F.** *Factors related to lipohypertrophy in injectable therapytreated diabetic people with diabetes; role of educational intervention.* Practical Diabetes International 1998;15:9-11.

51. **Young RJ, Hannan WJ, Frier BM, Steel JM, et al.** *Diabetic lipohypertrophy delays injectable therapy absorption.* Diabetes Care 1984;7:479-480.

52. **Chowdhury TA, Escudier V.** *Poor glycaemic control caused by injectable therapy induced lipohypertrophy.* BMJ 2003;327:383-384.

53. **Johansson UB.** *Impaired absorption of injectable therapy aspart from lipohypertrophic injection sites.* Diabetes Care 2005;28:2025-7.

54. **Overland J, Molyneaux L, Tewari S., et al.** *Lipohypertrophy: Does it matter in daily life? A study using a continuous glucose monitoring system.* Diabetes, Obes Metab 2009;11:460-3.

55. **Frid A, Linden B.** *Computed tomography of injection sites in people with diabetes with diabetes mellitus. In: Injection and Absorption of Injectable therapy.* Thesis, Stockholm, 1992.

56. **Gorman KC.** *Good hygiene versus alcohol swabs before injectable therapy injections (Letter).* Diabetes Care 1993;16:960-961.

57. **Le Floch JP, Herbreteau C, Lange F, Perlemuter L.** *Biologic material in needles and cartridges after injectable therapy injection with a pen in diabetic people with diabetes.* Diabetes Care 1998;21:1502-1504.

58. **McCarthy JA, Covarrubias B, Sink P.** *Is the traditional alcohol wipe necessary before an injectable therapy injection? Dogma disputed (Letter).* Diabetes Care 1993;16:402.

59. **Schuler G, Pelz K, Kerp L.** *Is the reuse of needles for injectable therapy injection systems associated with a higher risk of cutaneous complications?* Diabetes Research and Clinical Practice 1992;16:209-212.

60. **Swahn Å.** *Erfarenheter av 94000 osterilt givna injectable therapyinjektioner (Experiences from 94000 injectable therapy injections given without skin swab).* Sv Läkaresällskapets Handlingar Hygiea 1982;92:160(3O).

61. **King L.** *Subcutaneous injectable therapy injection technique.* Nurs Stand. 2003;17:45-52.

62. **Jehle PM, Micheler C, Jehle DR, Breitig D, Boehm BO.** *Inadequate susPen Devicesion of neutral protamine Hagendorn (NPH) injectable therapy in Pen Devices.* The Lancet 1999;354:1604-1607.

63. **Brown A, Steel JM, Duncan C, Duncun A, McBain AM.** *An assessment of the adequacy of susPen Devicesion of injectable therapy in pen injectors.* Diabet Med 2004;21:604-608.

64. **Nath C.** *Mixing injectable therapy: shake, rattle or roll?* Nursing 2002;32:10.

65. **Springs MH.** *Shake, rattle, or roll?..."Challenging traditional injectable therapy injection practices"* American Journal of Nursing 1999;99:14.

66. **Ahern J, Mazur ML.** *Site rotation.* Diabetes Forecast 2001;54:66-68.

67. **Perriello G, Torlone E, Di Santo S. Fanelli, C. De Feo P. Santusanio F. Brunetti P, Bolli GB.** *Effect of storage temperature on pharmacokinetics and pharmadynamics of injectable therapy mixtures injected subcutaneously in subjects with type 1 (injectable therapy-dependent) diabetes mellitus.* Diabetologia 1988;31:811 -815.

68. **Dejgaard A, Murmann C.** *Air bubbles in injectable therapy Pen Devices.* The Lancet 1989;334:871.

69. **Ginsberg BH. Parkes JL, Sparacino C.** *The kinetics of injectable therapy administration by injectable therapy Pen Devices.* Horm Metab Research 1994; 26:584-587.

70. **Ezzo J. Donner T, Nickols D, Cox M.** *Is Massage Useful in the Management of Diabetes? A Systematic Review.* Diabetes Spectrum 2001; 14:218-224.

71. **Annersten M, Frid A.** *Injectable therapy Pen Devices dribble from the tip of the needle after injection.* Practical Diabetes International 2000;17:109-111.

72. **Byetta Pen User Manual.** Eli Lilly and Company, 2007.

73 **Bärtsch U, Comtesse C, Wetekam B.** *Injectable therapy Pen Devices for treatment of diabetes* (article in German). Ther Umsch 2006;63:398-404.

74. **Jamal R, Ross SA, Parkes JL, Pardo S, Ginsberg BH.** *Role of injection technique in use of injectable therapy Pen Devices: prospective evaluation of a 31-gauge, 8mm injectable therapy pen needle.* Endocr Pract 1999;5:245-50.

75. **Chantelau E. Heinemann L, Ross D.** *Air Bubbles in injectable therapy Pen Devices.* Lancet 1989; 334:387-388.

76. **Maljaars C.** *Scherpe studie naalden voor eenmalig gebruik [Sharp study needles for single use]* Diabetes and Levery 2002;4:36-37.

77. **Torrance T.** *An unexpected hazard of injectable therapy injection.* Practical Diabetes International 2002;19:63.

78. **Rissler J, Jørgensen C, Rye Hansen M, Hansen NA.** *Evaluation of the injection force dynamics of a modified prefilled injectable therapy pen.* Expert Opin Pharmacother 2008;9:2217-22.

79. **Broadway CA.** *Prevention of injectable therapy leakage after subcutaneous injection,* Diabetes Educator 1991;17:90.

80. **Caffrey RM.** *Diabetes under Control: Are all Syringes created equal?* American Journal of Nursing 2003;103:46-49.

81. **Mudaliar SR, Lindberg FA, Joyce M, Beerdsen P, Strange P, Lin A, Henry RR.** *Injectable therapy aspart (B28 aspinjectable therapy): a fast-acting analog of human injectable therapy: absorption kinetics and action profile compared with regular human injectable therapy in healthy nondiabetic subjects.* Diabetes Care 1999;22:1501-6.

82. **Rave K, Heise T, Weyer C, Herrnberger J, Bender R, Hirschberger S, Heinemann L.** *Intramuscular versus subcutaneous injection of soluble and lispro injectable therapy: comparison of metabolic effects in healthy subjects.* Diabet Med 1998;15:747-51.

83. **Frid A.** *Fat thickness and injectable therapy administration, what do we know?* Infusystems International 2006;5:17-19.

84. **Guerci B, Sauvanet JP.** *Subcutaneous injectable therapy: pharmacokinetic variability and glycemic variability.* Diabetes Metab 2005;31:4S7-4S24.

85. **Braakter EW, Woodworth JR, Bianchi R. Cermele B. Erkelens DW. Thijssen JH, Kurtz D.** *Injection site effects on the pharmacokinetics and glucodynamics of injectable therapy lispro and regular injectable therapy.* Diabetes Care 1996;19:1437-1440.

86. **Lippert WC, Wall EJ.** *Optimal intramuscular needle-penetration depth.* Pediatrics 2008;122:e556-e563.

87. **Rassam AG, Zeise TM, Burge MR, Schade DS.** *Optimal Administration of Lispro Injectable therapy in Hyperglycemic Type 1 Diabetes.* Diabetes Care 1999;22:133-6.

88. **Owens DR, Coates PA, Luzio SD, Tinbergen JP, Kurzhals R.** *Pharmacokinetics of 125I-labeled injectable therapy glargine (HOE 901) in healthy men: comparison with NPH injectable therapy and the influence of different subcutaneous injection sites.* Diabetes Care 2000;23:813-9.

89. **Karges B, Boehm BO, Karges W.** *Early hypoglycaemia after accidental intramuscular injection of injectable therapy glargine.* Diabetic Medicine 2005; 22:1444-45.

90. *Personal Communication:* **Anders Frid.** Data on file: Novo Nordisk.

91. **Calara F, Taylor K, Han J, Zabala E, Carr EM, Wintle M, Fineman M.** *A randomised, open-label, crossover study examining the effect of injection site on bioavailability of exenatide (synthetic exendin-4).* Clin Ther 2005;27:210-5.

92. **Broadway C.** *Prevention of injectable therapy leakage after subcutaneous injection.* The Diabetes Educator 1991;17:90.

93. **Kølendorf K, Bojsen J, Deckert T.** *Clinical factors influencing the absorption of 125 I-NPH injectable therapy in diabetic people with diabetes.* Hormone Metabolism Research 1983;15:274-278.

94. **Chen JVV. Christiansen JS, Lauritzen T.** *Limitation to subcutaneous injectable therapy administration in type 1 diabetes.* Diabetes, Obesity and Metabolism 2003;5:223-233.

95. **Frid A, Östman J, Linde B.** *Hypoglycemia risk during exercise after intramuscular injection of injectable therapy in thigh in IDDM.* Diabetes Care 1990; 13:473-477.

96. **Vaag A, Handberg A, Laritzen M et al.** *Variation in absorption of NPH injectable therapy due to intramuscular injection.* Diabetes Care 1990;13:74-76.

97. **Henriksen JE, Vaag A, Hansen IR, Lauritzen M, Djurhuus MS, Beck-Nielsen H.** *Absorption of NPH (isophane) injectable therapy in resting diabetic people with diabetes; evidence for subcutaneous injection in the thigh as preferred site.* Diabetic Medicine 1991;8:453-457.

98. **Zehrer C, Hansen R, Bantle J.** *Reducing blood glucose variability by use of abdominal injectable therapy injection sites.* Diabetes Educator 1985;16:474-477.

99. **Henriksen JE, Djurhuus MS, Vaag A, Thye-Ronn P, Knudsen D. Hother-Nielsen O, Beck-Nielsen H.** *Impact of injection sites for soluble injectable therapy on glycaemic control in type 1 (injectable therapy-dependent) diabetic people with diabetes treated with a multiple injectable therapy injection regimen.* Diabetologia 1993;36:752-758.

100. **Sindelka G, Heinemann L, Berger M. Frenck W, Chantelau E.** *Effect of injectable therapy concentration, subcutaneous fat thickness and skin temperature on subcutaneous injectable therapy absorption in healthy subjects.* Diabetologia 1994;37:377-340.

101. **Clauson PG, Linde B.** *Absorption of rapidacting injectable therapy in obese and nonobese NIDDM people with diabetes.* Diabetes Care 1995;18:986-991

102. **Becker D.** *Individualised injectable therapy therapy in children and adolescents with type 1 diabetes.* Acta Paediatr Suppi 1998;425:20-24.

103. **Uzun S. Inanc N, Azal S.** *Determining optimal needle length for subcutaneous injectable therapy injection.* Journal of Diabetes Nursing 2001;5:83-87.

104. **Kreugel G, Keers JC, Jongbloed A, Verweij-Gjaltema AH, Wolffenbuttel BHR.** *The influence of needle length on glycemic control and patient preference in obese diabetic people with diabetes.* Diabetes 2009; 58:A117.

105. **Schwartz S, Hassman D, Shelmet J, Sievers R, Weinstein R, Liang J, Lyness W.** *A multicenter, open-label, randomised, twoperiod crossover trial comparing glycemic control, satisfaction, and preference achieved with a 31 gauge x 6mm needle versus a 29 gauge x 12.7mm needle in obese people with diabetes with diabetes mellitus.* Clin Ther. 2004; 26:1663-78.

106. **Kreugel G, Beijer HJM, Kerstens MN, ter Maaten JC, Sluiter WJ, Boot BS.** *Influence of needle size for SC injectable therapy administration on metabolic control and patient acceptance.* European Diabetes Nursing 2007;4:1-5.

107. **Van Doorn LG, Alberda A, Lytzen L.** *Injectable therapy leakage and pain perception with NovoFine 6 mm and NovoFine 12 mm needle lengths in people with diabetes with type 1 or type 2 diabetes.* Diabetic Medicine 1998;1:S50.

108. **Clauson PG, Linden B.** *Absorption of rapidacting injectable therapy in obese and nonobese NIIDM people with diabetes.* Diabetes Care 1995;18:986-991.

109. **Smith CP, Sargent MA, Wilson BP, Price DA.** *Subcutaneous or intramuscular injectable therapy injections.* Arch Dis in Childhood 1991;66:879-882.

110. **Birkebaek NH, Johansen A, Solvig J.** *Cutis/subcutis thickness at injectable therapy injection sites and localisation of simulated injectable therapy boluses in children with type 1 diabetes mellitus; need for individualisation of injection technique?* Diabetic Medicine 1998;15:965-971.

111. **Tafeit E, Möller R, Jurimae T, Sudi K, Wallner SJ.** *Subcutaneous adipose tissue topography (SAT-Top) development in children and young adults.* Coll Antropol 2007;31:395-402.

112. **Haines L, Chong Wan K, Lynn R, Barrett T, Shield J.** *Rising Incidence of Type 2 Diabetes in Children in the U.K.* Diabetes Care 2007;30:1097-1101.

113. **Hofman PL, Lawton SA, Peart JM, Holt JA, Jefferies CA, Robinson E, Cutfield WS.** *An angled insertion technique using 6 mm needles markedly reduces the risk of IM injections in children and adolescents.* Diabet Med 2007;24:1400-5.

114. **Polak M, Beregszaszi M, Belarbi N, Benali K, Hassan M, Czernichow P, Tubiana- Rufi N.** *Subcutaneous or intramuscular injections of injectable therapy in children. Are we injecting where we think we are?* Diabetes Care 1996; 19:1434-1436.

115. **Strauss K, Hannet I, McGonigle J, Parkes JL, Ginsberg B, Jamal R, Frid A.** *Ultrashort (5 mm) injectable therapy needles: trial results and clinical recommendations.* Practical Diabetes 1999;16:218-222.

116. **Tubiana-Rufi N, Belarbi N, Du Pasquier-Fediaevsky L, Polak M, Kakou B, Leridon L, Hassan M, Czernichow P.** *Short needles (8 mm) reduce the risk of intramuscular injections in children with type 1 diabetes.* Diabetes Care 1999;22:1621-5.

117. **Chiarelli F, Severi F, Damacco F, Vanelli M, Lytzen L, Coronel G.** *Injectable therapy leakage and pain perception in IDDM children and adolescents, where the injections are performed with NovoFine 6 mm needles and NovoFine 8 mm needles.* Abstract presented at FEND, Jerusalem, Israel. 2000.

118. **Ross SA, Jamal R, Leiter LA, Josse RG, Parkes JL, Qu S, Kerestan SP, Ginsberg BH.** *Evaluation of 8 mm injectable therapy pen needles in people with type 1 and type 2 diabetes.* Practical Diabetes International 1999;16:145-148.

119. **Strauss K.** *Injectable therapy injection techniques.* Practical Diabetes International 1998;15:181-184.

120. **Thow JC, Coulthard A, Home PD.** *Injectable therapy injection site tissue depths and localisation of a simulated injectable therapy bolus using a novel air contrast ultrasonographic technique in injectable therapy treated diabetic subjects.* Diabetic Medicine 1992;9:915-920.

121. **Thow JC, Home PD.** *Injectable therapy injection technique: depth of injection is important.* BMJ 1990; 301:3-4.

122. **Hildebrandt P.** *Skinfold thickness, local subcutaneous blood flow and injectable therapy absorption in diabetic people with diabetes.* Acta Physiol Scand 1991;603:41-45.

123. **Vora JP, Peters JR, Burch A, Owens DR.** *Relationship between Absorption of Radiolabeled Soluble Injectable therapy Subcutaneous Blood Flow, and Anthropometry.* Diabetes Care 1992;15:1484-1493.

124. **Laurent A, Mistretta F, Bottigioli D, Dahel K, Goujon C, Nicolas JF, Hennino A, Laurent PE.** *Echographic measurement of skin thickness in adults by high frequency ultrasound to assess the appropriate microneedle length for intradermal delivery of vaccines.* Vaccine 2007;25:6423-30.

125. **Lasagni C, Seidenari S.** *Echographic assessment of age-dependent variations of skin thickness.* Skin Research and Technology 1995;1:81-85.

126. **Swindle LD, Thomas SG, Freeman M, Delaney PM.** *View of Normal Human Skin In Vivo as Observed Using Fluorescent Fiber-Optic Confocal Microscopic Imaging.* Journal of Investigative Dermatology 2003; 121:706–712.

127. **Huzaira M, Rius F, Rajadhyaksha M, Anderson RR, González S.** *Topographic Variations in Normal Skin, as Viewed by In Vivo Reflectance Confocal Microscopy.* Journal of Investigative Dermatology 2001; 116:846–852.

128. **Tan CY, Statham B, Marks R, Payne PA.** *Skin thickness measured by pulsed ultrasound: its reproducibility, validation and variability.* Br J Dermatol 1982; 106:657-67.

129. **Solvig J, Christiansen JS, Hansen B, Lytzen L.** *Localisation of potential injectable therapy deposition in normal weight and obese people with diabetes with diabetes using Novofine 6 mm and Novofine 12 mm needles.* Abstract FEND, Jerusalem, Israel, 2000.

130. **Frid A, Lindén B.** *Where do lean diabetics inject their injectable therapy? A study using computed tomography.* BMJ 1986;292:1638.

131. **Frid A, Lindén B.** *CT scanning of injections sites in 24 diabetic people with diabetes after injection of contrast medium using 8 mm needles (Abstract).* Diabetes 1996;45:A444.

132. **Thow JC, Johnson AB, Marsden S, Taylor R, Home PH.** *Morphology of palpably abnormal injection sites and effects on absorption of isophane (NPH) injectable therapy.* Diabetic Medicine 1990;7:795-799.

133. **Richardson T, Kerr D.** *Skin-related complications of injectable therapy therapy: epidemiology and emerging management strategies.* American J Clinical Dermatol 2003;4:661-667.

134. Photographs courtesy of **Lourdes Saez-de Ibarra and Ruth Gaspar,** Diabetes Nurses and Specialist Educators from La Paz Hospital, Madrid, Spain.

135. **Nielsen BB, Musaeus L, Gæde P, Steno Diabetes Center, Copenhagen, Denmark.** *Attention to injection technique is associated with a lower frequency of lipohypertrophy in injectable therapy treated type 2 diabetic people with diabetes.* Abstract EASD, Barcelona, Spain, 1998.

136. **Vardar B, Kizilci S.** *Incidence of lipohypertrophy in diabetic people with diabetes and a study of influencing factors.* Diabetes Res Clin Pract 2007;77:231-6.

137. **Teft G.** *Lipohypertrophy: patient awareness and implications for practice.* Journal of Diabetes Nursing 2002;6:20-23.

138. **Hambridge K.** *The management of lipohypertrophy in diabetes care.* Br J Nurs 2007;16:520-524.

139. **Jansà M, Colungo C, Vidal M.** *Actualización sobre técnicas y sistemas de administración de la terapia injectable (II). [Update on injectable therapy administration techniques and devices (II)].* Av Diabetol 2008;24:255-269.

140. **Ampudia-Blasco J, Girbes J, Carmena R.** *A case of lipoatrophy with injectable therapy glargine.* Diabetes Care 2005;28: 2983.

141. **De Villiers FP.** *Lipohypertrophy - a complication of injectable therapy injections.* S Afr Med J 2005; 95:858-9.

142. **Hauner H, Stockamp B, Haastert B.** *Prevalence of lipohypertrophy in injectable therapy-treated diabetic people with diabetes and predisposing factors.* Exp Clin Endocrinol Diabetes 1996; 104:106-10.

143. **Bantle JP, Weber MS, Rao SM, Chattopadhyay MK, Robertson RP.** *Rotation of the anatomic regions used for injectable therapy injections day-to-day variability of plasma glucose in type 1 diabetic subjects.* JAMA 1990;263: 1802-1806.

144. **Davis ED, Chesnaky P.** *Site rotation... taking injectable therapy.* Diabetes Forecast 1992;45:54-56.

145. **Lumber T.** *Tips for site rotation. When it comes to injectable therapy. where you inject is just as important as how much and when.* Diabetes Forecast 2004; 57:68-70.

146. **Thatcher G.** *Injectable therapy injections. The case against random rotation.* American Journal of Nursing 1985;85:690-692.

147. Diagrams courtesy of **Lourdes Saez-de Ibarra and Ruth Gaspar,** Diabetes Nurses and Specialist Educators from La Paz Hospital, Madrid, Spain.

148. **Kahara T Kawara S. Shimizu A, Hisada A, Noto Y, Kida H.** *Subcutaneous hematoma due to frequent injectable therapy injections in a single site.* Intern Med 2004;43:148-149.

149. **Kreugel G, Beter HJM, Kerstens MN, Maaten ter JC, Sluiter WJ, Boot BS.** *Influence of needle size on metabolic control and patient acceptance.* European Diabetes Nursing 2007;4:51-55.

150. **Engström L, Jinnerot H, Jonasson E.** *Thickness of Subcutaneous Fat Tissue Where Pregnant Diabetics Inject Their Injectable therapy - An Ultrasound Study.* Poster at IDF 17th World Diabetes Congress, Mexico City, 2000.

151. **Smith DR, Leggat PA.** *Needlestick and sharps injuries among nursing students.* J Adv Nurs 2005;51:449-55.

152. **Adams D, Elliott TS.** *Impact of safety needle devices on occupationally acquired needlestick injuries: a fouryear prospective study.* J Hosp Infect 2006; 64:50-5.

153. **Workman RGN.** *Safe injection techniques.* Primary Health Care 2000;10:43-50.

154. **Bain A, Graham A.** *How do people with diabetes dispose of syringes?* Practical Diabetes International 1998;15:19-21.

155. **Gibney MA, Arce CH, Byron KJ, Hirsch LJ.** *Skin and subcutaneous adipose layer thickness in adults with diabetes at sites used for injectable therapy injections: Implications for needle length recommendations. In press.* Curr Med Res Opin.

156. **Hirsch L, Klaff L, Bailey T, Gibney M, Albanese J, Qu S, Kassler-Taub K.** *Glycemic control, safety and patient ratings for a new 4 mm x 32G pen needle versus 5 mm and 8 mm x 31G pen needles in adults with diabetes.* In press. Curr Med Res Opin

157. Sistema de Salud de México. **Gómez-Dantés O, Sesma S, Becerril VM, Knaul FM, Arreola H, Frenk J.** Salud Pública Mex. 2011; 53 supl 2: S220-S232.

158. **King L.** *Subcutaneus insulin injection technique. Nurs Stand* 2003*;* 17:45.

159. **Springs MH.** *Shake, rattle or roll?... "Challenging traditional insulin injection injection practices".* American Journal of nursing 7999, 99:14.

160. **Frid A.** *et.al; New injection recommendations for patients with diabetes,* september 2010, Vol. 36, Diabetes &Metabolism, S5-S6.

*Imágenes por Depositphotos.

Federación Mexicana
de Diabetes, A.C.

BD, BD Logo y BD Ultra-Fine® son propiedad de Becton Dickinson and Company©.