

EL CUIDADO DE LA DIABETES

Foro FIT sobre técnicas de inyección

Recomendaciones
sobre técnicas de
infusión e inyección,
4^a edición



Optimización
del cuidado de la diabetes



Prólogo

El Foro para las técnicas de inyección (FIT, por sus siglas en inglés) ofrece recomendaciones sobre buenas prácticas basadas en la evidencia para las personas con diabetes que utilizan tratamientos inyectables y para los médicos que atienden a personas con diabetes con este tipo de tratamientos. Gracias a estas recomendaciones, las personas con diabetes pueden conseguir los mejores resultados sanitarios posibles al asegurarse administrar la dosis correcta de medicación en el lugar de inyección correcto y empleando una técnica correcta. FIT es consciente de que unas directrices escritas por sí solas no van a cambiar la práctica clínica a menos que se implanten adecuadamente. FIT se compromete a participar en una serie de iniciativas que incluyen la investigación, la formación y el apoyo a los profesionales sanitarios (PS), a los cuidadores y a las personas con diabetes.

Nuestros objetivos

- Revisar las técnicas de infusión e inyección que utilizan actualmente las personas con diabetes;
- Buscar y facilitar información sobre “buenas prácticas” y programas formativos;
- Concienciar acerca del impacto que puede tener la investigación actual y futura en torno a las técnicas de inyección sobre los resultados sanitarios y el bienestar de las personas con diabetes que necesiten un tratamiento con inyecciones subcutáneas;
- Abrir oportunidades para debatir, desarrollar, implantar y evaluar buenas prácticas.

Hace más de 16 años, un pequeño grupo de profesionales médicos y de enfermería pioneros se reunieron por primera vez con el fin de explorar los datos existentes para llegar a una técnica de inyección óptima.

FIT se fundó a raíz del Tercer Congreso Internacional sobre Técnicas de Inyección que tuvo lugar en Atenas en 2009. A partir de los resultados obtenidos en la Encuesta internacional sobre técnicas de inyección (1) y los datos sobre técnicas de inyección de la época recopilados en todo el mundo, los enfermeros especializados en diabetes fundadores de FIT tomaron la determinación de poner en común sus descubrimientos y su pasión por una técnica de inyección óptima no solo en el Reino Unido, sino en todo el mundo. FIT ha pasado de ser una sola entidad con sede en el Reino Unido a contar con representación en numerosos países, entre los que se encuentran:

- África
- Canadá
- India
- Europa
- Latinoamérica
- Oriente Próximo
- Cuenca del Pacífico, lo que incluye
 - Australia y Nueva Zelanda
 - China
 - Japón
 - Corea
 - Malasia
 - Filipinas
 - Singapur

Las tasas de diagnóstico de la diabetes equivalen a:

- Alrededor de 700 personas cada día (2)
- Treinta personas cada hora (2)
- Una persona cada dos minutos (2)

Todas las personas con diabetes mellitus de tipo 1 (DMT1) necesitarán insulina desde el momento de su diagnóstico (3). El número de personas diagnosticadas aumenta cada año un 4%, sobre todo en niños menores de cinco años de edad (4).

Los nuevos datos que están surgiendo indican que una técnica óptima de inyección es fundamental para mejorar los resultados sanitarios. Un estudio pionero de Blanco (5) muestra que casi dos tercios de los pacientes presentan lipohipertrofia debido sobre todo a una rotación incorrecta o inexistente de los lugares de inyección. De los pacientes con lipohipertrofia, el 39,1% tenían hipoglucemia de origen desconocido, y el 49,1% sufrían variaciones glucémicas. Se observó que las personas con lipohipertrofia utilizaban mucha más insulina que quienes no la padecían, lo que se calcula que costaba al sistema sanitario español 122 millones de euros al año por el exceso de insulina utilizada.

Un estudio realizado por Grassi (6) reveló que un enfoque multimodal de formación y apoyo en torno a las técnicas de inyección podía reducir la hemoglobina glucosilada (HbA1c) en 6 mmol/mol (0,58%) en los pacientes tratados con insulina. Curiosamente, esto se consiguió utilizando menos insulina y sin que se produjera aumento de peso. El desarrollo de FIT y recomendaciones sobre técnicas de inyección e infusión cuentan con el respaldo de BD Europe. También han sido avaladas por Diabetes UK, así como por los laboratorios farmacéuticos entre cuyos tratamientos se encuentran las inyecciones subcutáneas de insulina y de agonistas del receptor de péptido 1 similar al glucagón (agonistas del receptor de GLP-1).

La misión principal de FIT es:

“Ayudar a las personas con diabetes que utilizan tratamientos inyectables a conseguir los mejores resultados sanitarios posibles en los que influya el uso de una técnica de inyección correcta”.

Hasta la fecha, FIT ha impartido numerosos programas formativos y publicado las primeras recomendaciones sobre técnicas de inyección (First Injection Technique Recommendations, 2010) y Recomendaciones de seguridad (Safety Recommendations, 2012), que se han distribuido y han consultado on line muchos miles de profesionales sanitarios. Asimismo, FIT ha producido una serie de materiales de apoyo pedagógicos y módulos de formación on line.

FIT se ha comprometido a respaldar la implantación de las recomendaciones y a desarrollarlas más adelante a medida que vayan surgiendo nuevos descubrimientos. Estamos abiertos a cualquier comentario o sugerencia y a la participación activa para garantizar que las recomendaciones actualizadas conserven su relevancia y su utilidad ahora y en el futuro.

sitio web: www.fit4diabetes.com

Índice

	Prólogo y objetivos	3
	Introducción	4
	FIT	5
	Apoyos	8
	CLAVES	10
1.0	Problemas psicológicos de las inyecciones	11
2.0	Formación terapéutica	15
3.0	El proceso de inyección	16
4.0	Tratamientos inyectables	22
5.0	Lipohipertrofia	23
6.0	Problemas con las inyecciones	26
7.0	Embarazo	27
8.0	Tecnología	28
9.0	Seguridad	30
10.0	Reglas de oro	33
	Bibliografía	39
	Colaboradores	46
	Abreviaturas	47

Apoyos

“Diabetes UK agradece y al tiempo respalda la iniciativa FIT.

Una buena técnica de inyección permite llevar un control adecuado de la glucemia, un aspecto vital a la hora de prevenir las complicaciones a largo plazo de la diabetes. Dado que en este momento hay tantas personas con diabetes a las que se recetan medicamentos inyectables, esta es una iniciativa a la vez oportuna e importante que les va a beneficiar considerablemente”.

Simon O’Neill, director de Estrategia sanitaria de DIABETES UK

DIABETES UK
CARE. CONNECT. CAMPAIGN.

“Los avances en el tratamiento de la diabetes han dado lugar a un incremento en el número de tratamientos inyectables disponibles. El uso de una técnica correcta posee una importancia primordial a la hora de garantizar el beneficio de tratamientos inyectables tales como la insulina y los GLP-1. El Foro sobre tratamientos inyectables (FIT, por sus siglas en inglés) ofrece unas directrices globales basadas en datos contrastados para mejorar el procedimiento y la formación sobre las técnicas de autoinyección en las personas con diabetes. Como laboratorio comprometido con la mejora de la atención de los pacientes con diabetes, Lilly UK agradece la iniciativa del FIT como un paso importante en la atención para la diabetes dentro del Reino Unido”.

Ian Dane, director principal de Eli Lilly & Company

Lilly

“Novo Nordisk respalda plenamente la iniciativa del FIT. El beneficio que ofrecen los medicamentos inyectables modernos para el tratamiento de la diabetes solo se puede apreciar totalmente mediante el uso de una técnica de inyección correcta. Novo Nordisk cree que es imperativo que los profesionales sanitarios entiendan la importancia de una buena técnica de inyección y que la transmitan a las personas con diabetes que estén a su cuidado. FIT es una iniciativa extraordinaria surgida de profesionales especializados en el cuidado de la diabetes que marcará una gran diferencia en este ámbito”.

Kirsty Tait, directora de Márketing de diabetes de Novo Nordisk Ltd.


novo nordisk®



BD Medical – Diabetes Care

Sanofi es una empresa que se esfuerza por mejorar la atención de las personas con diabetes que utilizan tratamientos con insulina y GLP-1 ofreciéndoles diversos productos inyectables. Estamos orgullosos de respaldar la iniciativa FIT (Foro sobre técnicas de inyección), que pretende mejorar las prácticas actuales mostrando buenas prácticas y compartiendo pruebas científicas. Al igual que ellos, nosotros también apreciamos la importancia de una buena técnica de inyección para garantizar que las personas con diabetes que utilicen tratamientos inyectables consigan el mayor beneficio posible de su medicación, y deseamos que FIT tenga éxito en todas sus actividades. Esperamos poder colaborar con el FIT en el futuro”.

Nicky Barry, director de la división de Diabetes de Sanofi



“Para Astra Zeneca es un placer respaldar la iniciativa del FIT. Nos esforzamos por proporcionar medicamentos capaces de conseguir los mejores resultados para las personas con diabetes de tipo 2, pero esto solo se puede conseguir si se utilizan correctamente. La adopción de las directrices de la FIT en la práctica clínica contribuirá a garantizar los mejores resultados con todos los medicamentos inyectables”.

Jay Ark, jefe de Inyectables del departamento de Márketing de la diabetes de AstraZeneca



“Becton Dickinson lleva más de ocho años respaldando la labor pionera e inspiradora del Foro para las técnicas de inyección. Esta nueva cuarta edición de las Recomendaciones sobre técnicas de infusión e inyección en el Reino Unido se ha publicado tras el Congreso internacional FITTER celebrado recientemente en Roma en 2015. Durante este acontecimiento mundial en el que intervinieron 183 participantes de 54 países, los asistentes revisaron los resultados de una encuesta internacional sobre técnicas de inyección, y todo este bagaje de nuevos datos es lo que ha proporcionado la base para ayudar a formular las recomendaciones de buenas prácticas que el lector encontrará en esta cuarta edición del Reino Unido.

Nuestra misión en BD, “Mejorar la calidad de la vida diaria para las personas con diabetes a través del acceso a soluciones innovadoras”, adquiere una relevancia increíble para todas las personas que trabajan en BD, y la compañía se siente orgullosa de respaldar la labor experta y comprometida que lleva a cabo FIT UK. BD agradece la publicación de la cuarta edición de las Recomendaciones sobre técnicas de infusión e inyección en el Reino Unido y elogia al Consejo del FIT y a todos los médicos comprometidos del Reino Unido por su gran logro”.

Loïc Herve, director de la unidad de negocio de Cuidados para la diabetes de BD



CLAVE

Un consejo asesor científico (CAC) (Atenas 2009) dirigió la revisión de las pruebas existentes y decidió utilizar la escala siguiente para indicar la intensidad de las recomendaciones:

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

Para el respaldo científico se utilizó la escala siguiente:

- 1 Hay al menos un estudio aleatorizado con grupo de control.
- 2 Hay al menos un estudio no aleatorizado (o epidemiológico o sin grupo de control).
- 3 Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

En los años transcurridos desde 2009 se han publicado varios estudios importantes. Así pues, FITTER ha llevado a cabo una revisión adicional de las pruebas críticas y la ha incluido dentro de la cuarta edición de las Recomendaciones sobre técnicas de infusión e inyección en el Reino Unido. El bagaje de pruebas se ha sometido al rigor de la escala antes mencionada de intensidades de las recomendaciones, aunque con una CLAVE ligeramente modificada para el respaldo científico:

Para el respaldo científico se ha utilizado la escala modificada siguiente:

- 1 Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2 Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3 Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

Así pues, cada recomendación va seguida tanto de una letra como de un número (es decir, A₂). La letra indica el peso que debe tener una recomendación en la práctica diaria, y el número representa su grado de respaldo en la bibliografía médica. Asimismo, se mencionan las publicaciones más relevantes que corroboran cada recomendación. Existen escasos ensayos clínicos aleatorizados en el campo de las técnicas de inyección (en comparación, por ejemplo, con el control de la presión arterial), por lo que los juicios como “muy recomendable” frente a “recomendable” se basan en una combinación del peso de las pruebas clínicas, de las implicaciones para el tratamiento de los pacientes y de la opinión del grupo de expertos.

Estas recomendaciones se aplican a la mayoría de las personas con diabetes que utilizan tratamientos inyectables, pero no cabe duda de que habrá excepciones individuales para las cuales sea preciso adaptar estas recomendaciones.

Agradecimientos

The New Insulin Injection and Infusion Recommendations for Patients with Diabetes: Frid AH, Kreugel G, Grassi G, et al. New insulin delivery recommendations. Mayo Clin Proc. Septiembre de 2016;91(9):1231-1255 ha sentado las bases para estas recomendaciones, y agradecemos a la editorial de la Clínica Mayo su permiso para utilizar material de este artículo.

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1** Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2** Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3** Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

1.0

Los problemas psicológicos de las inyecciones

1.1 Problemas emocionales y psicosociales.

- 1** Muestre empatía atendiendo primero las preocupaciones emocionales de los pacientes. El profesional sanitario (PS) debe explorar las inquietudes y los obstáculos para el tratamiento y tener en cuenta que la ansiedad es normal a la hora de empezar con cualquier medicación nueva, especialmente con los tratamientos inyectables. (7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18)
A 2
- 2** Es aconsejable animar a las personas con diabetes a que expresen sus sentimientos sobre las inyecciones, especialmente sus temores, su frustración, su ira y sus dificultades.
A 3
- 3** Se debe tranquilizar a los pacientes de todas las edades diciéndoles que este es un proceso de aprendizaje y que el equipo sanitario está ahí para ayudarle a lo largo del camino. El mensaje es: “no está solo, estamos aquí para ayudarle; le vamos a estar apoyando hasta que se sienta a gusto y seguro cuando se ponga una inyección”.
A 3
- 4** Es importante explicar a todos los pacientes que la insulina no es ni un castigo ni un fracaso. Si la insulina se utiliza correctamente, es el tratamiento más eficaz que tenemos para controlar la glucemia. En el caso de los pacientes con diabetes mellitus de tipo 1 (DMT1), constituye el tratamiento principal, y en aquellos con diabetes mellitus de tipo 2 (DMT2), puede utilizarse junto con un tratamiento por vía oral, pero también es posible que se use en combinación con agonistas del receptor de GLP-1 para mejorar el control de la glucemia. En los pacientes con DMT2 es importante que entiendan la evolución natural de la enfermedad y que el tratamiento con insulina forma parte de la progresión lógica para su control. (19, 20, 7)
A 3
- 5** Informe a los pacientes de que mejorar sus niveles de glucemia puede ayudarles a sentirse mejor a largo plazo. Muchos pacientes declaran haber experimentado una mejora general de su salud y bienestar al utilizar insulina. El control de los niveles de glucemia mediante la insulina ayuda a prevenir complicaciones a largo plazo”. (8, 21)
A 3
- 6** Debe ayudarse a todos los pacientes a autogestionarse en la medida de lo posible y a participar en la planificación de su pauta posológica para adaptarla a su estilo de vida. Esto puede incluir los tratamientos con bolos basales, el recuento de carbohidratos, el uso de plumas de insulina y las bombas de insulina.
A 3

1.0

Los problemas psicológicos de las inyecciones

1.2 Estrategias para reducir el temor, el dolor y la ansiedad

- 1 Incluya a los cuidadores y a los familiares en la planificación y formación de la persona que se vaya a inyectar en caso necesario y si así lo permite el individuo. **A 3**
- 2 Adapte la pauta terapéutica a las necesidades individuales del paciente. **A 3**
- 3 Adopte un planteamiento compasivo y claro a la hora de enseñar la técnica correcta de inyección. **A 3**
- 4 Haga al individuo una demostración de la técnica correcta de inyección y evalúe su capacidad para autoinyectarse. **A 3**
- 5 En caso de temor provocado por la visión de las agujas, contemple el uso de dispositivos en los que esta se oculta. **A 3**
- 6 Considere el uso de vibración, frío o presión para eliminar el dolor durante la inyección. (254) **A 3**
- 7 Si se producen sangrado o moratones, evalúelos y tranquilice al paciente diciéndole que esto no afecta a la absorción de la insulina ni al control global de la glucemia. Si continúan los moratones o se desarrollan hematomas, observe la técnica de inyección y proponga mejoras (por ejemplo, una rotación correcta de los lugares de inyección). **A 3**
- 8 Los niños tienen un umbral de dolor más bajo. El PS debe preguntarles por el dolor. (9) (22) En el caso de los niños pequeños, contemple el uso de técnicas de distracción o la ludoterapia (por ejemplo, ponerle una inyección al juguete o al muñeco del niño). Los niños un poco más mayores responden mejor a los tratamientos cognitivo-conductuales (TCC). (7) (10) (23) **A 2**
- 9 El TCC incluye el entrenamiento en relajación, el uso de imágenes guiadas, la exposición gradual, el ensayo conductual activo, el modelado y el refuerzo positivo, así como la utilización de recompensas adecuadas. (23) **A 2**
- 10 El temor y la ansiedad se pueden reducir considerablemente pidiendo a la persona (progenitor e hijo) que se pongan ellos mismos una inyección en seco.
- 11 La mayoría de las personas se sorprenden de lo relativamente indolora que es la inyección. **A 3**
- 12 En ocasiones aisladas, el uso de puertos de inyección puede ayudar a reducir el miedo a las inyecciones y al dolor asociado. Fig. 1 (24) (25) (11) (26) (27) **B 1**



Figura 1: Puerto de Medtronic *in situ*.

Con permiso. El puerto de inyección i-Port Advance® es una marca comercial registrada. © 2016 Medtronic MiniMed, Inc. Reservados todos los derechos.

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1** Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2** Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3** Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

1.0

Los problemas psicológicos de las inyecciones

13 Las plumas de insulina con agujas muy cortas pueden ser más aceptables para los pacientes que la jeringuilla y el vial. Esto debe hablarse con la persona (y la familia) a la hora de enseñar la técnica de inyección. Según los pacientes, la aguja de la pluma de 4 mm es menos dolorosa que las agujas más largas. (8, 28, 29, 30) **A 2**

14 Si los pacientes experimentan ocasionalmente dolor agudo al ponerse la inyección hay que tranquilizarles diciéndoles que tal vez la aguja haya tocado una terminación nerviosa, lo cual sucede en algunas ocasiones, pero que no causa ningún daño. **A 3**

15 Si el dolor persiste, el PS debe ver al paciente y evaluar su técnica de inyección. **A 3**

1.3 Consejos sobre la formación para las inyecciones

1 Haga una demostración de la técnica de inyección correcta a la persona (y a la familia). A continuación, pida al paciente (y a la familia) que hagan una demostración de la técnica correcta. **A 3**

2 Avise de que la insulina que se utiliza se mantiene a temperatura ambiente para que la inyección sea más cómoda. La insulina fría suele producir más dolor. **A 3**

3 Advierta de que la piel debe estar limpia y seca antes de ponerse la inyección. No es necesario que los pacientes utilicen desinfectante (por ejemplo, un hisopo con alcohol) en la piel, pero si lo hacen, deben dejar que se seque por completo antes de ponerse la inyección. **A 3**

4 Utilice agujas lo más cortas posible (4 mm), del diámetro más pequeño (calibre más alto) y cuya punta tenga la fuerza de penetración más baja para minimizar el dolor. (31) **A 1**

5 Introduzca la aguja a través de la piel con un movimiento suave, pero no punzante. Existen fibras dolorosas en la piel, y al atravesarla demasiado despacio o con demasiada fuerza puede aumentar el dolor. (31) **A 1**

6 Inyecte la insulina despacio asegurándose de presionar totalmente el émbolo (jeringuilla) o el botón del pulgar (pluma) y de que se haya inyectado toda la insulina. En el caso de las plumas, el paciente debe contar hasta 10 después de haber pulsado el botón totalmente antes de retirar la aguja. **A 3**

7 Utilice una aguja estéril nueva para cada inyección. (5, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43) **A 1**

8 Los PS deben mostrar la importancia de la rotación y acordar una pauta de rotación con el paciente al comenzar el tratamiento inyectable. (5) **A 1**

9 La insulina no se absorberá bien si siempre se inyecta en la misma zona. (5) (44) **A 1**

1.0

Los problemas psicológicos de las inyecciones

- 10 Es importante alejar las inyecciones al menos 1 cm (ancho de un dedo) del lugar de inyección anterior. (5) **A** **1**
- 11 Utilice todas las zonas de inyección del cuerpo adecuadas según la preferencia del paciente, como por ejemplo, el dorso de los brazos, los glúteos, los muslos y el abdomen. (5) **A** **1**
- 12 Si se utiliza repetidamente la misma zona de inyección puede desarrollarse lipohipertrofia (tejido endurecido, firme e hipertrofiado). La insulina no se absorberá correctamente si se inyecta en estas zonas. (5, 45, 46) **A** **1**
- 13 Si se siente dolor al inyectar grandes volúmenes de insulina, puede ser necesario dividir la dosis en dos inyecciones de un volumen menor, o bien incrementar la concentración de la insulina. **A** **1**
- 14 Las plumas de insulina, los cartuchos de las plumas y los viales no se deben compartir, para evitar la transmisión de enfermedades infecciosas. (32, 33, 47, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43) **A** **1**

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1** Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2** Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3** Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

2.0

Formación terapéutica

2.1 Contenido pedagógico

- 1 El PS debe dedicar tiempo a explorar las preocupaciones del paciente (y de los otros cuidadores) y los obstáculos para el proceso de la inyección y la propia insulina. (48, 19) **A 3**
- 2 Al principio del tratamiento inyectable, el PS debe comentar los temas esenciales y asegurarse de que esta información se haya entendido totalmente; esto debe evaluarse al menos una vez al año a partir de entonces. (12) **A 3**
- 3 Los temas esenciales sobre la técnica de inyección incluyen:
 - La pauta posológica del tratamiento inyectable;
 - La elección y el manejo de los dispositivos, incluidos los de seguridad;
 - La elección, cuidado y autoexamen de las zonas de inyección;
 - Las técnicas correctas de inyección (lo que incluye la rotación de zonas, el ángulo de inyección y el posible uso de la técnica del pellizco);

- La resuspensión de la insulina en caso necesario;
 - Las complicaciones de la inyección y cómo evitarlas;
 - Las longitudes de aguja óptimas;
 - La eliminación segura de los objetos cortopunzantes usados;
 - La hipoglucemia, si es necesario. (19, 20, 21, 28, 48, 49, 50, 51) **A 1**
- 4 Las instrucciones deben darse tanto verbalmente como por escrito y adaptarlas individualmente a las necesidades de esa persona. **A 3**
 - 5 Debe evaluarse y observarse el nivel de conocimientos, así como todos los aspectos de la técnica de inyección, incluidas la inspección y palpación de las zonas de inyección (si es posible), en cada visita, pero al menos una vez al año. Esto debe documentarse en el historial del paciente (48, 49, 51) **A 3**

2.2 El papel del profesional sanitario

- 1 Enseñe a los pacientes (y a los demás cuidadores) cómo ponerse la inyección correctamente y aborde las numerosas barreras psicológicas a las que puede que se enfrente el paciente a la hora de ponerse la inyección o la infusión, especialmente al inicio del tratamiento. (50, 48) **A 2**
- 2 Debe conocer la anatomía de los lugares de administración de la insulina para ayudar a los pacientes a evitar que se administren inyecciones o infusiones intramusculares (i.m.), y asegurarse de que las inyecciones e infusiones se administren sistemáticamente en el tejido subcutáneo (s.c.), sin fugas, reflujo u otras complicaciones. (52, 53, 54, 55, 56) **A 3**
- 3 Debe conocer el perfil de acción temporal de los distintos tipos de insulina y agonistas del receptor de GLP-1, así como los perfiles de absorción de las distintas zonas de inyección. (57, 58, 59, 60) **A 2**

3.0 El proceso de inyección

3.1 El cuidado de la zona de inyección

- 1 El paciente debe inspeccionar la zona antes de la inyección. A continuación, debe ponerse las inyecciones en una zona limpia y con las manos limpias. Fig. 2 (61, 62, 63) **A 2**
- 2 La piel sucia debe limpiarse según las normas básicas habituales con agua y jabón. Si se utiliza alcohol para limpiar la zona, debe dejarse que la piel se seque por completo antes de administrar la inyección. Fig. 3 (64, 65) **A 2**
- 3 Por lo general, no es necesario desinfectar la zona, aunque localmente se puede decidir hacerlo así en entornos clínicos. (32, 66, 67, 68, 69) **A 3**

- 5 Los pacientes no deben ponerse la inyección a través de la ropa. (64) **B 2**

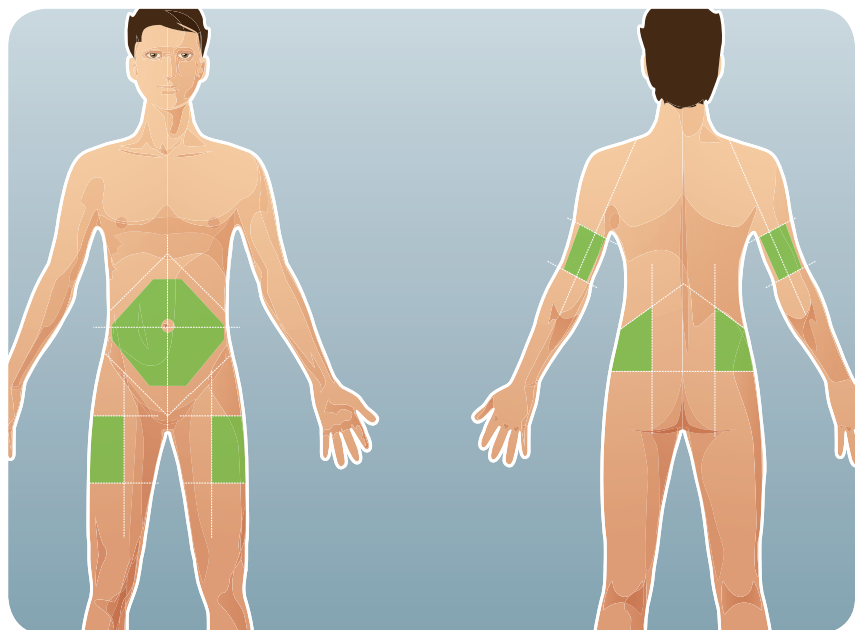


Figura 2:
Zonas de inyección recomendadas.

- 4 Los pacientes nunca deben ponerse inyecciones en lugares que presenten lipohipertrofia, inflamación, edema, úlceras o infecciones, nódulos, tejido cicatricial, tatuajes, hernias y estomas. (70, 52, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78)

A 1



Figura 3: Compruebe la zona de inyección. Asegúrese de que tanto la zona de inyección como las manos de quien la ponga estén limpias antes de administrarla.

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1** Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2** Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3** Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

3.0

El proceso de inyección

3.2 Resuspensión de la insulina turbia

- 1 Las insulinas turbias (por ejemplo, la insulina NPH y las insulinas premezcladas) deben girarse y voltearse suavemente 10 veces cada una, pero sin agitarlas, hasta que los cristales vuelvan a estar en suspensión y la solución adquiera un color blanco lechoso.
Fig. 4 y fig. 5.
(79, 80, 81, 82, 83, 84) **A 2**
- 2 Invierta la pluma o el vial y hágalo rodar (un ciclo de rotación completo entre las palmas de las manos). El volteo o el rodamiento deben realizarse un total de 20 veces inmediatamente antes de cada inyección de insulina turbia.
A 3
- 3 Compruebe visualmente que la insulina resuspendida se haya mezclado lo suficiente después de cada rodamiento y volteo, y repita el procedimiento si sigue quedando una masa de cristales en el cartucho. (82, 83, 85, 86)
A 2
- 4 Debe evitarse agitarlo con fuerza, dado que así se producen burbujas, lo que reduce la exactitud de la dosis administrada. (82, 83, 85) **A 2**
- 5 La insulina sin abrir debe conservarse en un frigorífico donde sea poco probable la congelación, según las instrucciones del fabricante. (87, 88) **A 2**
- 6 Después del uso inicial, la insulina, (en pluma, cartucho o vial) debe guardarse a temperatura ambiente durante un máximo de 30 días o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, y dentro de la fecha de caducidad. Las plumas de insulina premezcladas y algunas de las insulinas más nuevas pueden ser diferentes: compruebe las recomendaciones de cada fabricante. (89, 90)
A 2
- 7 **Conservación de la insulina**
La insulina que **SE ESTÉ UTILIZANDO** debe guardarse por debajo de 30 °C, pero no refrigerarse; sin embargo, la insulina que **NO SE ESTÉ UTILIZANDO** debe guardarse en el frigorífico (entre 2 y 8 °C), sin congelarla y sin exponerla a la luz solar directa. Debe dejar que se temple durante alrededor de 15 minutos antes de usarla por primera vez. (87, 88) **A 2**

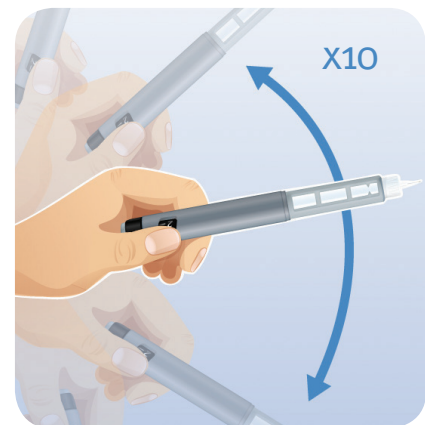


Figura 4: Resuspensión de insulina turbia

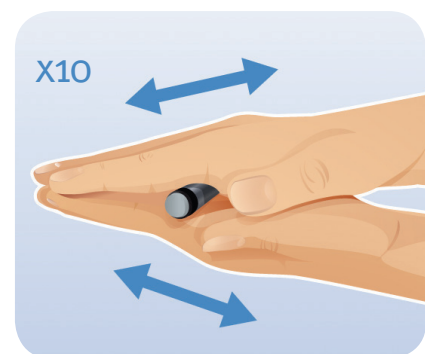


Figura 5: Resuspensión de insulina turbia

3.0 Proceso de inyección

3.3 La longitud de la aguja

1 Introducida de forma perpendicular (en ángulo de 90°), la aguja de 4 mm de la pluma es suficiente para penetrar en la piel y llegar al tejido subcutáneo, con escaso riesgo de inyección intramuscular (o intradérmica). Por tanto, debe considerarse la aguja de pluma más segura para los adultos y los niños, independientemente de su edad, sexo e índice de masa corporal (IMC). (9, 92, 93, 94, 95) **A 1**

Unas agujas de pluma más largas incrementan las probabilidades de administrar la inyección en el músculo, por lo que es fundamental perfeccionar la técnica para el tipo de aguja que se esté usando o cambiar a agujas de pluma cortas.

2 La aguja de 4 mm de la pluma se puede utilizar de manera segura y eficaz en todos los pacientes obesos. Aunque sea la aguja de elección para estos pacientes, se puede aceptar una aguja de 5 mm. (96, 97, 98, 99, 100, 101, 102) **A 1**

3 La aguja de 4 mm de la pluma debe introducirse de forma perpendicular (en ángulo de 90°) en la superficie de la piel y no en otro ángulo, independientemente de si se utiliza la técnica del pellizco. Fig. 6 (103, 104) **A 1**

4 En los niños muy pequeños (de hasta seis años de edad) y los adultos extremadamente delgados (IMC <19) debe utilizarse la aguja de 4 mm cogiendo pellizco e introduciendo la aguja en él perpendicularmente. Las demás

personas se pueden poner la inyección utilizando la aguja de 4 mm sin realizar pellizco. (58, 100, 105, 103) **A 1**

5 Cuando se utilice una jeringuilla en niños, adolescentes o adultos entre delgados y de peso normal (IMC 19-25), las inyecciones siempre deben administrarse cogiendo pellizco. (57, 58, 53, 106, 93, 100, 101, 102, 105, 94, 56, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131) **A 1**

6 No se recomienda el uso de jeringuilla en niños muy pequeños (menores de seis años) y en adultos extremadamente delgados (IMC <19), ni siquiera realizando pellizco, debido al riesgo excesivamente elevado de inyección intramuscular (i.m.). (57, 58, 53, 106, 93, 100, 101, 102, 105, 94, 56, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131) **A 1**

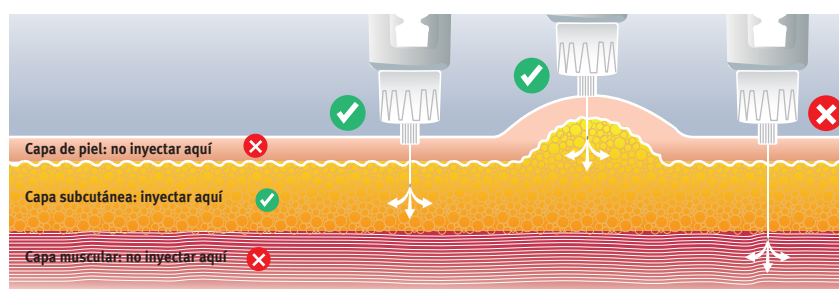


Figura 6: Inyección intramuscular

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1** Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2** Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3** Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

3.0 Proceso de inyección

7 Los niños que sigan utilizando la aguja de pluma de 5 mm deberán ponerse la inyección cogiendo pellizco. Sin embargo, los niños que utilicen agujas de pluma ≥ 5 mm deben cambiar a agujas de pluma de 4 mm si es posible; si no es así, deben coger siempre pellizco. (58, 100, 105, 103)

A 2

8 Si se utilizan los brazos para poner inyecciones con agujas ≥ 6 mm de largo, es necesario coger pellizco, lo que exige que sea un tercero quien administre la inyección. (103)

A 2

9 Evite ejercer una presión excesiva que hunda la piel durante la inyección, ya que la aguja puede penetrar más de lo deseado y entrar en el músculo.

B 3

10 Las autoridades sanitarias y los pagadores deben estar alerta ante los riesgos asociados con el uso de jeringuillas o agujas de pluma ≥ 6 mm en niños.

(35,106,110) **A 2**

3.4 Técnica del pellizco

1 Es necesario examinar individualmente cada lugar de inyección y decidir si es necesario coger pellizco en función de la longitud de la aguja utilizada. Esta recomendación debe indicársele al paciente por escrito y documentarse en su plan de asistencia. **A 3**

2 El pellizco no debe apretarse tanto que la piel se quede blanca o produzca dolor. Fig. 7

A 3

3 La secuencia óptima debería ser:

- Coger pellizco;
- Inyectar la insulina lentamente en ángulo de 90° con respecto a la superficie del pliegue de piel;
- Dejar la aguja en la piel contando hasta 10 después de haber presionado por completo el émbolo (al inyectar con una pluma);
- Retirar la aguja de la piel en el mismo ángulo con el que se ha introducido;
- Soltar pellizco;
- Desechar la aguja utilizada de manera segura. **A 3**

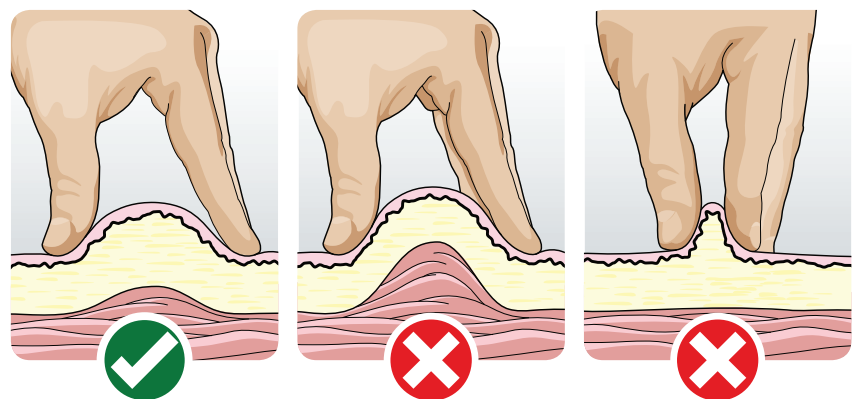


Figura 7: Formas correctas (izquierda) e incorrectas (derecha) de realizar un pellizco.

3.0 Proceso de inyección

2.1 Reutilización de las agujas

- 1 Las agujas de las jeringuillas o de las plumas solo deben utilizarse una vez. La reutilización de las agujas de insulina no constituye una práctica de inyección óptima, y debe disuadirse a los pacientes de que lo hagan.

Fig. 8 (1, 68, 78, 132, 133, 134)

A **2**

- 2 Existe una asociación entre la reutilización de las agujas y la presencia de lipohipertrofia, aunque no se ha demostrado que exista una relación causal. Los pacientes deben ser conscientes de esta asociación (y también de la que existe entre reutilización y dolor o sangrado). (68, 70, 135)

A **2**

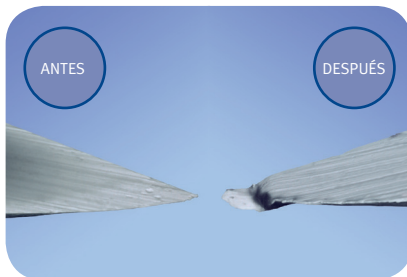


Figura 8: Deterioro de la aguja en caso de reutilización. Ampliación de 370 aumentos.

3.6 Rotación de los lugares de inyección

- 1 Las inyecciones deben administrarse sistemáticamente de forma rotatoria, de manera que quede entre ellas un espacio mínimo de 1 cm con el fin de evitar un traumatismo repetido en los tejidos.

Fig. 9 (90, 136, 47, 137) **A** **2**

- 2 Una pauta que ha demostrado ser eficaz consiste en dividir la zona de inyección en cuadrantes utilizando uno cada semana y cambiando de un cuadrante a otro siguiendo una dirección

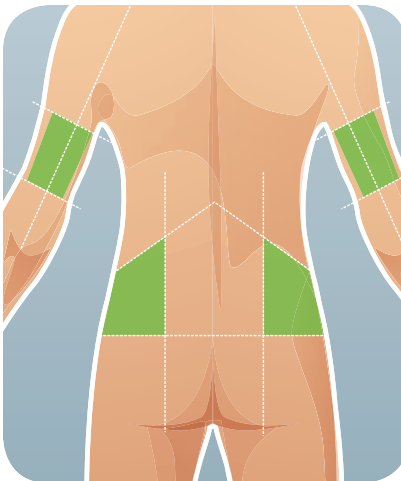


Figura 9: Las inyecciones administradas dentro de cualquier cuadrante deben separarse al menos 1 cm entre sí.

sistemática (por ejemplo, en el sentido de las agujas del reloj).

Fig. 10 (138) **A** **3**

- 3 Debe enseñarse a los pacientes una pauta de rotación fácil de seguir desde el principio del tratamiento inyectable. Esta pauta se puede ajustar según sea necesario a medida que avance el tratamiento. El PS debe revisar la pauta de rotación de zonas con el paciente al menos una vez al año. (139, 140, 141, 44, 142, 143, 144, 145)

A **1**

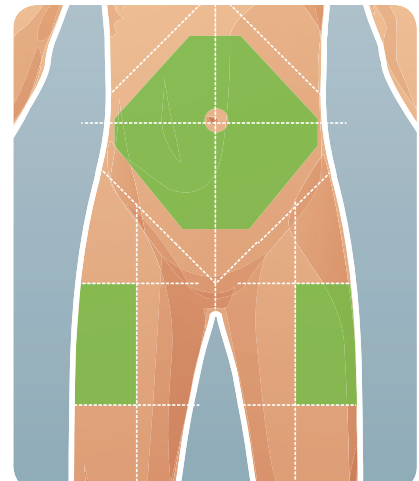


Figura 10: Ejemplo de plan de rotación estructurado para el abdomen y los muslos. Divida la zona de inyección en cuadrantes o zonas. Utilice 1 zona cada semana y desplácese en el sentido de las agujas del reloj.

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1** Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2** Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3** Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

3.0

El proceso de inyección

3.7 Uso correcto de las plumas

- 1 Las plumas deben purgarse (observando al menos una gota en la punta de la aguja) según las instrucciones del fabricante antes de poner la inyección para asegurarse de que el flujo no esté obstruido y para eliminar el espacio muerto de la aguja. Una vez verificado el flujo, debe marcarse la dosis deseada y administrarse la inyección. (29, 146) **A 3**
- 2 Las plumas y cartuchos son para un único paciente y nunca deben compartirse entre ellos debido al riesgo de que entre material biológico de un paciente en el cartucho y después se le inyecte a la otra persona. (30, 32) **A 2**
- 3 Las agujas deben desecharse de manera segura inmediatamente después de utilizarlas y no dejarlas acopladas a la pluma. De este modo se evita la entrada de aire (o de otros contaminantes) en el cartucho, así como las fugas de medicamento, ya que cualquiera de estos dos aspectos pueden afectar a la exactitud de la dosis. (30, 33, 147, 148, 149, 150) **A 2**

- 4 Las agujas de las plumas solo se deben usar una vez. (62, 63, 68, 106, 151, 152, 153, 154) **A 2**
- 5 El botón de la pluma solo debe tocarse una vez que la aguja de la pluma se haya introducido totalmente. Una vez hecho esto, se debe pulsar el botón siguiendo el eje de la pluma, no en ángulo. (155) **A 2**
- 6 Después de presionar el botón por completo, los pacientes deben contar despacio hasta 10 antes de retirar la aguja para obtener la dosis completa y evitar fugas de medicamento. (79, 33, 147, 149, 156, 157) **A 1**
- 7 Debe mantenerse la presión en el botón con el dedo pulgar hasta que se retire la aguja de la piel para no aspirar tejido del paciente en el cartucho. (158, 159) **A 2**

3.8 Uso correcto de las jeringuillas

- 1 Al extraer la insulina de su vial, primero es necesario extraer una cantidad de aire equivalente a la dosis (o un poco más) e inyectarse en el vial para facilitar la extracción de la insulina. Asegúrese de que la jeringuilla que utilice sea para INSULINA. El uso de cualquier otro tipo de jeringuilla puede producir lesiones graves. “Todas las dosis de insulina se miden y administran con una jeringuilla de insulina o con un dispositivo de pluma de insulina comercializado. Nunca deben utilizarse jeringuillas intravenosas para administrar insulina”, RRR 2010. (253) **A 3**
- 2 Si se observan burbujas de aire en la jeringuilla, los pacientes deben dar pequeños golpecitos al cilindro de esta para desplazarlas hacia la superficie y después eliminarlas presionando el émbolo. **A 3**

3.0 El proceso de Inyección

- 3 A diferencia de las plumas, no es necesario mantener la aguja de la jeringuilla debajo de la piel contando hasta 10 una vez presionado el émbolo. (33, 147, 157) **A 3**
- 4 Las jeringuillas solo se deben usar una vez. [Fig. 11](#) (62, 63, 68, 106, 151, 152, 153, 154) **A 2**



Figura 11: Las jeringuillas solo se deben usar una sola vez

4.0 Tratamientos inyectables

4.1 Insulinas humanas

- 1 Deben evitarse estrictamente las inyecciones intramusculares (i.m.) de suspensiones de insulina cristalina, protamina y cinc con pH neutro (NPH, por sus siglas en inglés) y de insulina de acción prolongada debido al riesgo de hipoglucemia. (160, 161, 162, 163) **A 1**
- 2 El abdomen es la zona preferida para la insulina humana soluble, ya que ahí es donde más rápidamente se absorbe esta insulina. (164, 165, 166, 55, 167, 95) **A 1**
- 3 La mezcla de insulina humana soluble / NPH debe administrarse en el abdomen para incrementar la velocidad de absorción de estas insulinas de acción corta con el fin de cubrir los cambios glucémicos posprandiales. (56) **A 1**
- 4 Si existe riesgo de hipoglucemia nocturna, las mezclas de insulina NPH y humana soluble administradas por la noche deben inyectarse en el muslo o en el glúteo, ya que en estos lugares es donde la absorción de la insulina NPH es más lenta. (168, 169, 170) **A 1**

4.2 Análogos de la insulina y agentes de GLP-1

- 1 Los análogos de la insulina de acción corta pueden administrarse en cualquier zona de inyección, ya que las velocidades de absorción no parecen depender del lugar. (171, 172, 173, 174, 175) **A 1**
- 2 Los análogos de acción corta deben administrarse por vía subcutánea, no i.m. (172, 173, 176) **A 2**
- 3 Los pacientes se pueden inyectar análogos de la insulina de acción prolongada en cualquiera de las zonas de inyección habituales, ya que las velocidades de absorción no parecen depender del lugar. (107) **B 2**
- 4 Los pacientes que utilicen tratamientos inyectables no insulínicos deben seguir las recomendaciones establecidas para las inyecciones de insulina en cuanto a longitud de la aguja y selección y rotación de las zonas. (148, 177) **A 2**

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1** Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2** Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3** Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

5.0 Lipohipertrofia (LH)

Exploración correcta para la detección de lipohipertrofia:

Los puntos siguientes son de utilidad a la hora de llevar a cabo la exploración física para lipohipertrofia (LH). Una vez obtenido el consentimiento, esta exploración debe llevarse a cabo al menos una vez al año a todas las personas que se inyecten insulina. En aquellas que presenten lesiones por LH, las exploraciones deben realizarse aún con más frecuencia. Fig. 12

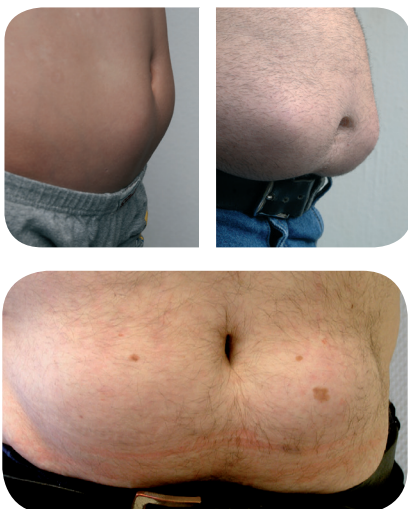


Figura 12: Ejemplos de lipohipertrofia

5.1 Entorno

- 1 Se debe preguntar al paciente si tiene alguna anomalía en las zonas de inyección (cuáles, dónde y desde cuándo); esto permitirá guiar las exploraciones, aunque sin limitarlas a una zona.
- 2 A continuación, el paciente debe desvestirse y quedarse en ropa interior. En algunas culturas puede ser necesaria la presencia de una carabina.
- 3 La habitación debe estar caldeada para evitar que tenga frío el paciente (esto no solo garantiza la comodidad del paciente, sino que también evita escalofríos y tensión muscular, lo que puede interferir en las exploraciones).
- 4 La luz debe incidir en la piel en ángulo oblicuo (no ser cenital); lo ideal es el uso de una lámpara de exploración con flexo regulable; la luz se debe proyectar sobre las superficies de la piel en un ángulo de 30-45°.

5.2 Colocación del paciente

- 1 El paciente debe estar tumbado boca arriba (para relajar los músculos abdominales), con las rodillas dobladas (para relajar los músculos del muslo [cuádriceps]) y los brazos plegados sobre el pecho (para relajar los músculos de los brazos).
- 2 Si no hay mesa, una alternativa es que el paciente esté sentado, con las rodillas dobladas y los brazos relajados sobre el regazo.

5.3 Profesional que coloca al paciente

- 1 Es necesario lavarse las manos y calentárselas antes de tocar al paciente.
- 2 Si no se dispone de una lámpara regulable, el profesional sanitario (PS) puede llevar una lámpara frontal o usar una linterna.
- 3 Si el paciente está sentado, el PS deberá realizar las exploraciones también sentado

5.0

Lipohipertrofia (LH)

5.1 Técnica para la exploración visual

- 1 Empiece inspeccionando la zona con la lámpara, ajustando su ángulo para poder detectar cualquier elevación o depresión sutil a lo largo de la superficie de la piel.
- 2 La lipohipertrofia (LH) suele manifestarse con un patrón convexo elevado o en forma de montículo, sin cambios en la coloración de la piel ni en la distribución del vello; ocasionalmente, puede aparecer solo como una región brillante o hiperpigmentada (especialmente en las personas de piel oscura), o una zona sin vello.
- 3 Si la detecta, pida consentimiento y marque el punto central con un bolígrafo para poder palpar esa zona después.

5.5 Técnica de palpación

- 1 Después de haberse calentado las manos frotándolas entre sí o lavándoselas con agua caliente, aplique gel (gel para ecografías u otro lubricante hidrosoluble de uso clínico) en la zona de inyección y pálpela con la yema de los dedos, avanzando hacia la zona de inyección con ligeros movimientos como de masaje (avances hacia delante o barridos circulares).
- 2 La lipohipertrofia se manifiesta mediante un cambio en el tejido subcutáneo (s.c.), el cual se sustituye por otro tejido más duro y gomoso o que rebota menos.
- 3 A menudo, los bordes de esta zona anómala se encuentran claramente delimitados y resulta fácil percibir la zona de transición, que aparece como un “escalón de subida” con respecto al tejido blando circundante.

5.6 Medicación y documentación de la lipohipertrofia

- 1 Con el consentimiento del paciente y utilizando un rotulador seguro para la piel, marque la posición exacta de la lesión en la piel del paciente, de manera que este pueda ver claramente el alcance de la lesión y evitar inyectarse en ella.
- 2 Mida su dimensión mayor (por lo general, el diámetro más largo) en mm y anótelos en la historia clínica del paciente.
- 3 Fotografe la lesión desde una distancia de 1 metro sin flash usando la luz de una fuente oblicua para poner de manifiesto los contornos de la superficie una vez obtenido el consentimiento.
- 4 Use las mediciones y la fotografía para llevar un seguimiento de la progresión de la lesión a largo plazo.
- 5 Enseñe al paciente a realizarse la exploración visual y la palpación cada mes (usando un jabón o crema de manos como lubricante) e indíquele que comunique cualquier cambio al PS.

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1** Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2** Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3** Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

5.0

Lipohipertrofia (LH)

5.7 El papel de la ecografía en la lipohipertrofia

- 1 Se ha utilizado la ecografía en diversos estudios sobre LH, pero su función exacta está aún por determinar, tanto en lo que respecta al diagnóstico como al abordaje de este trastorno.
- 2 La ecografía parecía ser más sensible y específica que la exploración clínica en los primeros estudios clínicos, pero esto aún está por confirmar.
- 3 Puede que exista un “rasgo característico” de LH en la ecografía, y se están llevando a cabo estudios para tratar de determinar los distintos perfiles de imágenes de la LH.

5.8 Diagnóstico y tratamiento de la lipohipertrofia

- 1 El PS debe explorar las zonas al menos una vez al año, o con más frecuencia si ya existe lipohipertrofia. (142, 48) **A 2**
- 2 La exploración física para la lipohipertrofia se realiza idealmente con el paciente tumbado, con las zonas de inyección totalmente al descubierto y con cualquier prenda de ropa ajustada o que apriete aflojada. No obstante, en aquellas circunstancias en las que esto no sea posible, se puede explorar al paciente sentado, de pie o vestido parcialmente. **A 3**
- 3 Debe enseñarse a los pacientes a examinarse sus propias zonas de inyección y entrenarles para que las usen de forma rotatoria y con una técnica de inyección correcta, así como para detectar y prevenir la lipohipertrofia. (178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 66, 67, 69, 72, 73, 44, 185, 186, 84, 187, 188, 189, 190, 191) **A 2**

- 4 Una vez obtenido el consentimiento del paciente, haga dos marcas con tinta en los extremos opuestos de la lipohipertrofia con un rotulador seguro para la piel de un solo uso (en el lugar de unión entre el tejido normal y el lipohipertrófico) permitirá medir la lesión o fotografiarla y tomar nota de sus dimensiones para evaluarla en el futuro. El registro y la medición son importantes, pero puede que no siempre existan facilidades o tiempo para hacerlo. (5, 192, 193) **A 2**
- 5 Debe instarse a los pacientes mediante la formación y la orientación a que no se inyecten en las zonas de lipohipertrofia hasta que un PS les realice la siguiente exploración. Aconséjeles que usen zonas de inyección más amplias y que no reutilicen las agujas. (186, 194, 195, 196, 197) **A 2**
- 6 El cambiar las inyecciones de un tejido lipohipertrófico a otro normal suele requerir un descenso de la dosis de insulina inyectada. La variación en la cantidad dependerá de un individuo a otro, y debe regularse midiéndose con frecuencia la glucemia. (71, 73, 186, 194, 196) **A 1**

6.0 Problemas con las inyecciones

6.1 Sangrados y moratones

- 1 Debe tranquilizarse al paciente diciéndole que el sangrado y los moratones locales no tienen consecuencias clínicas adversas para la absorción de la insulina ni para el tratamiento general de la diabetes. Fig. 13 (198) **A 2**
- 2 Si el sangrado o los moratones son frecuentes o excesivos, debe evaluarse cuidadosamente la técnica de inyección, pero esto puede deberse a la presencia de alguna coagulopatía o al uso de algún anticoagulante o antiagregante plaquetario. **A 3**



Figura 13: Cúmulo de punciones de inyección.

6.2 Fugas en el cartucho y conexión de la aguja de la pluma (AP)

- 1 Asegúrese de que la aguja de la pluma (AP) esté certificada por la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) y de que sea compatible con la pluma de insulina. **A 3**
- 2 Coloque la AP a lo largo del eje de la pluma antes de enroscarla o de encajarla. **A 3**
- 3 Perfore en línea recta a través de la membrana del cartucho. **A 3**

6.3 Fugas en la piel

- 1 Utilice agujas con tecnología de paredes finas o extra finas. (199, 200) **A 1**
- 2 Cuente hasta 10 después de haber presionado totalmente el émbolo antes de retirar la aguja de la piel. Esto dejará tiempo suficiente para que el medicamento inyectado se extienda por los planos del tejido o hasta que este se expanda y estire. (157, 199, 200) **A 2**
- 3 No pasa nada si sale una pequeña cantidad por la piel (una gotita de líquido en el punto de la inyección). Es algo prácticamente insignificante desde el punto de vista clínico. (157, 199, 200) **A 1**
- 4 En los pacientes que comuniquen fugas frecuentes de la piel, es importante realizar una observación directa de cómo se autoadministran la inyección para detectar posibles problemas relacionados con la técnica que se puedan modificar. (157, 199, 200) **A 2**

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1** Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2** Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3** Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

6.0 Problemas con las inyecciones

6.4 Goteo de la aguja

- 1 Utilice agujas que tengan un mayor diámetro interno y que permitan un mejor paso de la insulina (por ejemplo, agujas con paredes extrafinas). (201, 31) **A 1**
- 2 Cuente hasta 10 después de haber presionado totalmente el émbolo antes de retirar la aguja de la piel. Esto dejará tiempo a que se transmitan las fuerzas por todas las partes de la pluma hasta la columna de insulina del cartucho de la pluma. Fig. 14 (199) **A 2**
- 3 Puede ser necesario dividir las dosis más grandes para reducir el volumen de insulina. Contemple la posibilidad de usar insulina más concentrada para reducir el volumen en las dosis grandes. (199, 202) **A 2**



Figura 14: Cuente hasta 10 antes de retirar la pluma

7.0 Embarazo

7.1 Mujeres embarazadas

- 1 El abdomen es una zona segura para administrar insulina durante el embarazo. Dado el adelgazamiento de la grasa abdominal debido a la expansión uterina, las embarazadas con diabetes (de cualquier tipo) deben utilizar una aguja de pluma de 4 mm. **B 3**
- 2 Primer trimestre: se debe tranquilizar a las mujeres explicándoles que no es necesario modificar nada ni en el lugar ni en la técnica de administración de la insulina. **B 3**
- 3 Segundo trimestre: se pueden utilizar las partes laterales del abdomen para inyectarse la insulina, permaneciendo lejos de la piel que cubre al feto. **B 3**
- 4 Tercer trimestre: las pacientes pueden utilizar el muslo, el brazo o los costados laterales del abdomen para ponerse las inyecciones. **B 3**

8.0 Tecnología

8.1 Diámetro interior de la aguja

- 1 Se ha visto que las agujas de caudal alto (paredes extrafinas) son adecuadas para todos los pacientes que se inyectan. Sus tasas de obstrucción, doblez y roturas son las mismas que en las agujas de calidad convencional (extremadamente bajas), y ofrecen distintas ventajas en cuanto al caudal. Fig. 15 **A** **3**

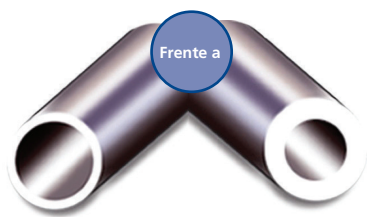


Figura 15: Aguja de diámetro interior fino frente a aguja de paredes gruesas.

8.2 Dispositivos de infusión de insulina (DII) para la infusión subcutánea continua de insulina (ISCI)

- 1 Ciertos estudios poblacionales indican que las cánulas de ISCI deben cambiarse cada 48-72 horas con el fin de minimizar los acontecimientos adversos en la zona de infusión y un posible deterioro metabólico. (203, 204, 20, 206) **A** **1**
- 2 Se debe enseñar a todos los pacientes con ISCI a rotar las zonas de infusión según los mismos principios que a los pacientes que se inyectan. (183, 207) **A** **1**
- 3 Todos los pacientes con ISCI que presenten una variabilidad glucémica sin explicación, lo que incluye episodios frecuentes de hipoglucemia o hiperglucemia, deben ser explorados para detectar lipohipertrofia, nódulos, cicatrices, inflamación u otras afecciones cutáneas y subcutáneas (s.c.) que puedan afectar al flujo o a la absorción de la insulina. (207) **A** **1**

- 4 Un PS debe revisar las zonas de infusión con frecuencia, o al menos una vez al año, a todos los pacientes con ISCI en busca de lipohipertrofias. (205, 208) **A** **1**
- 5 En caso de sospecha de lipohipertrofia, debe indicarse al paciente que deje de infundirse insulina en esas lesiones y que introduzca la cánula en un tejido sano. (71, 145, 186, 194, 195, 196, 197) **A** **1**
- 6 Debe sospecharse la presencia de una oclusión inadvertida del flujo de insulina en cualquier paciente que experimente variabilidad de la glucemia o hiperglucemia sin explicación. (203, 208, 209, 210, 211) **B** **2**
- 7 En caso de sospecha de oclusión inadvertida o de interrupciones del flujo, debe contemplarse el uso de otras cánulas en los pacientes con ISCI. (203, 205, 209, 212) **A** **1**
- 8 En todos los pacientes con ISCI debe considerarse el uso de la aguja/cánula más corta disponible, así como los mismos principios que con los inyectores de insulina, para minimizar el riesgo de infusión intramuscular (i.m.). (212) **B** **2**

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1** Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2** Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3** Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

8.0 Tecnología

- 1 Debe contemplarse el uso de una aguja/cánula del menor diámetro posible en los pacientes con ISCI para reducir el dolor y los fallos de inserción. (212) **B** **2**
- 2 Debe considerarse el uso de equipos de introducción en ángulo en los pacientes con ISCI que experimenten complicaciones en la zona de infusión con los equipos de infusión perpendiculares (en 90°). **B** **3**
- 3 En todos los pacientes con ISCI que sufran una reacción de hipersensibilidad al material de la cánula o al adhesivo debe estudiarse el uso de opciones alternativas (otros equipos, cintas o protecciones para la piel). **A** **3**
- 4 Todos los pacientes con ISCI que sean delgados, musculosos o activos y tengan una elevada probabilidad de que se desplacen la cánula o el tubo pueden beneficiarse con el uso de equipos de infusión en ángulo (30-45°). **C** **3**
- 5 Todos los pacientes con ISCI que tengan dificultades para introducirse manualmente el equipo de infusión por cualquier motivo deben colocárselos con ayuda de un dispositivo de inserción mecánico. (213) **C** **3**
- 6 Todas las pacientes con ISCI que se queden embarazadas pueden necesitar ajustes en los equipos de infusión, en la ubicación de las zonas y en la frecuencia de cambios de zona. **B** **3**

9.0 Seguridad

9.1 Riesgo de lesiones por pinchazos/infección a través de la sangre

- 1 Los dispositivos con sistemas de seguridad desempeñan un papel crítico a la hora de proteger a las personas que ponen las inyecciones, a los usuarios de las bombas y a los trabajadores que intervienen en las fases siguientes, como por ejemplo, las personas que recogen residuos, limpiadores y celadores. Los enfermeros y otros PS deben recibir una formación y entrenamiento adecuados para minimizar el riesgo, siguiendo técnicas óptimas, utilizando los dispositivos de seguridad existentes y llevando prendas protectoras (por ejemplo, guantes). (214) **A 1**
- 2 Los dispositivos con sistemas de seguridad deben considerarse como primera opción si es un tercero quien administra las inyecciones. Las plumas y las jeringuillas con agujas que se utilicen en estos entornos deben tener mecanismos protectores para todas las agujas y extremos cortopunzantes del dispositivo de administración. (215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224) **A 2**
- 3 Debe contemplarse el uso de dispositivos con sistemas de seguridad para ciertos pacientes autónomos con diabetes que se inyecten en casa (por ejemplo, personas que se sepa que son seropositivas para el virus de la inmunodeficiencia humana [VIH], el virus de la hepatitis B [VHB] y el virus de la hepatitis C [VHC], los niños que se inyecten en el colegio y las personas ingresadas en centros asistenciales y prisiones). (216, 225, 226, 227) **B 2**
- 4 Los pacientes que tengan niños pequeños en casa u opciones subóptimas de eliminación de objetos cortopunzantes también deben estudiar el uso de dispositivos con sistemas de seguridad. (215, 217, 218, 220, 221, 228) **B 2**
- 5 Los PS deben participar en la selección, prueba y elección de los dispositivos que se utilicen en su entorno de asistencia sanitaria. En la evaluación previa a la adopción deben intervenir especialistas clave (por ejemplo, usuarios finales con experiencia o expertos en prevención y control de infecciones y en salud laboral). (229, 215) **A 1**
- 6 Los entornos sanitarios en los que se utilicen plumas de insulina deben seguir una política estricta de “un paciente, una pluma”. (230) **A 2**
- 7 El dispositivo con sistema de seguridad óptimo debe proteger a los pacientes, a los cuidadores y a todas aquellas personas que puedan entrar en contacto con el elemento cortopunzantes. (215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224) **A 1**
- 8 Los fabricantes deben investigar todas las lesiones por pinchazos (LP) notificadas si guardan relación con el fallo de un dispositivo. **A 3**

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1** Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2** Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3** Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

9.0 Seguridad

- 9 Se recomienda el uso de agujas más cortas (por ejemplo, agujas de pluma de 4 mm) sin pliegue para minimizar el riesgo de lesión por pinchazo (LP) a través de un pliegue cutáneo. (93, 102, 130, 231) **A 2**
- 10 Si se utiliza la técnica del pellizco, el paciente debe asegurarse de que los dedos pulgar e índice se encuentren a una distancia aproximada de 2,5 cm (1 pulgada), y deben ponerse la inyección en el centro del pliegue para minimizar así el riesgo de LP a través del pliegue de la piel. (231) **A 2**
- 11 Deben llevarse a cabo regularmente campañas de concienciación sobre las LP e incluir a todas las personas que puedan tener contacto con objetos médicos cortopunzantes. (217, 218, 219, 220, 232, 233) **A 1**
- 12 No debe volver a taparse la aguja, y los fabricantes deben diseñar dispositivos con sistemas de seguridad que impidan volver a taparla. Fig. 16 y fig. 17 (215, 217, 218, 220, 221) **A 1**
- 13 Los hospitales deben fomentar la notificación de las LP y los cuasiaccidentes y establecer una cultura de “no culpar”. Debe realizarse regularmente una revisión centralizada de todas las LP / cuasiaccidentes para modificar las políticas y evaluar las necesidades formativas. (215, 217, 218, 220, 221) **A 1**
- 14 Debe efectuarse a intervalos regulares una revisión y evaluación de la eficacia de la formación y del entrenamiento, así como del cumplimiento de las directrices. Igualmente, debe ponerse en práctica un sistema de notificación de incumplimientos. (215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224) **A 2**
- 15 Es necesario prestar atención al uso de los dispositivos con sistemas de seguridad. Si se utilizan de manera incorrecta o sin activarlos, no traerán consigo ninguna reducción adicional del riesgo con respecto a los dispositivos convencionales (no de seguridad) (pueden provocar errores de administración de la dosis). (215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224) **A 1**



Figura 16: Jeringuilla de seguridad.



Figura 17: Aguja de pluma de seguridad.

9.0 Seguridad

- 16 Antes de administrar la inyección o la infusión debe haber recipientes para objetos punzocortantes de fácil acceso en el punto de asistencia junto al paciente. Los recipientes deben llevar la advertencia “Las agujas pueden perjudicar gravemente a la salud de los demás. Asegúrese de desecharlas de forma segura”, o un texto similar. Fig. 18 (215, 217, 218, 220, 221, 228) **A 2**
- 17 Aunque toda la población debería estar vacunada contra el virus de la hepatitis B (VHB), la norma mínima consiste en que la entidad ofrezca esta vacunación obligatoriamente a todos los trabajadores expuestos a objetos cortopunzantes. El estado de vacunación debe revisarse cada año. (234) **A 1**
- 18 Debe poder disponerse fácilmente de información de primeros auxilios sobre “qué hacer en caso de LP”. Todos los trabajadores que puedan estar en contacto con objetos cortopunzantes deben conocer la reglamentación local de seguridad y de eliminación. Es necesario revisar las consecuencias legales, sociales y sanitarias del incumplimiento. (135) **A 2**
- 19 Deben enseñarse métodos para la eliminación segura a los pacientes, los cuidadores y a todas las demás personas que puedan entrar en contacto con el dispositivo punzocortante desde el principio del tratamiento con inyecciones e infusiones, e ir reforzándolos. (136) **A 2**
- 20 Debe hacerse hincapié sobre los posibles acontecimientos adversos de las LP tanto a la familia como a los cuidadores y los proveedores de servicios de los pacientes (por ejemplo, las personas que recojan los residuos y los limpiadores). **A 3**
- 21 Bajo ningún concepto debe desecharse material cortopunzantes en el sistema público de recogida de residuos o basuras. **A 3**



Figura 18: Recipiente para objetos cortopunzantes.

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1** Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2** Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3** Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

10.0

Reglas de oro

10.1 Problemas psicológicos en torno al tratamiento y la administración de insulina

- 1 Se debe ofrecer formación y consejo generales e individualizados a todos los pacientes y cuidadores para facilitar unos cuidados óptimos.
- 2 Asegúrese de que todos los pacientes y cuidadores cuenten con el respaldo de su PS mediante el uso de estrategias e instrumentos psicopedagógicos centrados en la persona y basados en la evidencia para lograr los objetivos acordados mutuamente.
- 3 Los PS de la diabetes deben saber identificar los problemas psicológicos que afecten al tratamiento y la administración de la insulina.
- 4 Los PS deben poseer habilidades terapéutico-conductuales para minimizar el trastorno psicológico y el impacto del tratamiento con insulina.
- 5 Deben utilizarse diversos métodos para minimizar los obstáculos, el dolor o el temor a la inyección con el fin de reducir el impacto psicológico.

10.2 La técnica de inyección en los adultos

- 1 La insulina y los agonistas del receptor de GLP-1 deben administrarse en un tejido subcutáneo sano, evitando los espacios intradérmicos e intramusculares, así como las cicatrices y la lipohipertrofia.
- 2 Se recomienda el uso de agujas de pluma de 4 mm para todos los adultos, independientemente de su edad, sexo o índice de masa corporal (IMC). Si los pacientes tienen que utilizar agujas con una longitud >4 mm o jeringuillas (o en un lugar donde supuestamente la distancia existente entre la superficie de la piel y el músculo sea inferior a la longitud de la aguja), deben realizar la técnica de pellizco correctamente para evitar inyecciones intramusculares.

3 Los lugares de inyección recomendados son el abdomen, el muslo, los glúteos y el brazo:

- El abdomen dentro de las zonas siguientes: 2 cm por encima de la sínfisis púbica, 2 cm por debajo de la costilla inferior, a 2 cm de distancia del ombligo y lateralmente por los costados. (Las embarazadas deben evitar las regiones abdominales situadas alrededor del ombligo durante el último trimestre);
- Cara anterior lateral del tercio superior de ambos muslos;
- Cuadrantes superiores externos de los glúteos;
- Cara posterior del tercio medio del brazo, si la administra un tercero.

10.0

Reglas de oro

- 4 Inspeccione la zona antes de la inyección y evite las áreas con lipohipertrofia.
- 5 Se recomienda ir rotando los lugares de inyección dentro de una zona:
 - Dejando aproximadamente un espacio de 1 cm entre los lugares de inyección;
 - Utilizando un mismo lugar de inyección con una frecuencia no superior a cada 4 semanas, si es posible;
 - Evite mezclar zonas de inyección y tipos de insulina.

10.3 Técnica de inyección en niños y jóvenes

- 1 La insulina debe inyectarse en tejido subcutáneo (s.c.) sano, evitando el tejido intradérmico (i.d.) y el intramuscular (i.m.), así como la lipohipertrofia, la lipoatrofia y el tejido cicatricial.
- 2 Las inyecciones deben separarse 1 o 2 cm de las prominencias óseas. Los lugares, por orden de preferencia, son:
 - Cuadrante externo superior de la parte superior de los glúteos
 - Abdomen, a 2 cm de distancia del ombligo
 - Tercio medio del dorso del brazo
 - Tercio externo superior de ambos muslos

- 3 Deben tenerse en cuenta el tipo de insulina y la hora del día al seleccionar los lugares de inyección.
- 4 En todo momento debe seguirse una rotación correcta de los lugares de inyección para evitar la lipohipertrofia.
- 5 Deben utilizarse agujas de pluma de 4 mm en todos los niños y jóvenes, independientemente de su edad, sexo o IMC.
- 6 Los niños y los jóvenes presentan riesgo de inyección i.m. accidental, particularmente en el muslo; por tanto, utilice siempre un pellizco.

- A** MUY RECOMENDABLE
- B** RECOMENDABLE
- C** PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1** Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2** Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3** Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

10.0

Reglas de oro

10.4 Tratamiento y prevención de la lipohipertrofia

- 1** Todos los PS que trabajen con la diabetes deben recibir entrenamiento en técnicas correctas de inyección y saber detectar debidamente la lipohipertrofia y otras complicaciones en el lugar de inyección.
- 2** Se debe enseñar a todos los pacientes, cuidadores y familiares las técnicas correctas de inyección o infusión al inicio del tratamiento y en las revisiones posteriores, al menos con carácter anual.
- 3** Un PS debe examinar los lugares de inyección con regularidad, al menos una vez al año o con mayor frecuencia si se ha detectado LH.
- 4** A todas las personas que se autoinyecten o autoinfundan insulina u otros tratamientos inyectables se les debe enseñar a autoexaminarse esas zonas y a ser capaces de distinguir el tejido sano del que no lo está.
- Los médicos deben documentar la lipohipertrofia y otras complicaciones de la zona en los historiales de los pacientes;
- Se debe instar a los pacientes a evitar inyectarse en los lugares que presenten lipohipertrofia o que no estén sanos;
- Los médicos deben vigilar y llevar un registro de cualquier zona de lipohipertrofia para marcar los cambios, quizás utilizando los instrumentos siguientes:
 - Fotografías;
 - Mapas corporales con descriptores de tamaño, forma y textura;
 - Hojas de registro graduadas transparentes.
- Con el consentimiento de los pacientes, los médicos deben marcar el borde de todas las zonas que presenten lipohipertrofia y otras complicaciones mediante rotuladores de un solo uso seguros para la piel y explicar a los pacientes que eviten utilizar las zonas marcadas hasta que se les indique lo contrario.
- 5** A los pacientes con lipohipertrofia a los que se les haya dicho que dejen de ponerse inyecciones o infusiones en el tejido afectado se les debe:
 - Enseñar cómo mejora o cambia la absorción al inyectar en el tejido normal en lugar de en el que presenta lipohipertrofia;
 - Advertir de que puede que noten dolor al ponerse la inyección en el tejido normal;
 - El PS les debe instar a que se midan los niveles de glucemia con frecuencia debido al riesgo de hipoglucemia imprevista;
 - Apoyar para reducir sus dosis de insulina con arreglo a sus resultados de glucosa, sabiendo que dichas reducciones a menudo son superiores al 20% de su dosis original;
 - Cambiar a agujas de pluma de 4 mm o a jeringuillas de insulina de 8 mm, o bien a la longitud de aguja más corta disponible para minimizar el riesgo de inyección intramuscular accidental por utilizar zonas más amplias.

10.0

Reglas de oro

6 Se debe animar a todos los pacientes a que roten correctamente los lugares de inyección o de infusión y mostrarles los peligros de reutilizar las agujas para minimizar el riesgo de complicaciones en el lugar de la inyección:

- Se deben enseñar a los pacientes los principios de una técnica correcta de rotación y evaluar esta última al menos una vez al año, y con más frecuencia si es necesario;
- Una rotación correcta garantiza un espaciado entre inyecciones de aproximadamente 1 cm (el ancho de un dedo) y que no se utilice un mismo lugar de inyección con una frecuencia superior a cada 4 semanas, si es posible.

10.5 Técnica para la infusión de insulina

- 1 Las cánulas de infusión de insulina deben introducirse en tejido subcutáneo sano, evitando el músculo subyacente, así como las zonas donde la piel muestre irritación, cicatrices, lipohipertrofia y lipoatrofia.
- 2 Si al introducirla se produce sangrado o dolor significativo, es necesario retirar y volver a colocar el dispositivo.
- 3 Las zonas preferentes para las cánulas de infusión se deben individualizar e incluir:
 - El abdomen, evitando las prominencias óseas y el ombligo;
 - El cuadrante superior externo de la parte superior de los glúteos y de los costados;
 - El tercio medio del dorso del brazo;
 - El tercio exterior superior de ambos muslos.

4 Las zonas de colocación de las cánulas de infusión se deben rotar para evitar la lipohipertrofia. Esto implica una rotación completa dentro de cada zona.

5 Las cánulas de infusión deben cambiarse en un plazo de 72 horas.

6 Si se dobla, contemple el uso de una cánula más corta o de un equipo de infusión en ángulo o de acero.

7 En caso de oclusión inadvertida, de interrupción del flujo o de hiperglucemia sin explicación, debe considerarse el uso de una cánula con puerto lateral.

- A MUY RECOMENDABLE
- B RECOMENDABLE
- C PROBLEMA SIN RESOLVER

- 1 Hay al menos un estudio realizado rigurosamente, revisado por expertos y publicado.
- 2 Hay al menos un estudio observacional, epidemiológico o poblacional.
- 3 Opinión de consenso de expertos basada en una amplia experiencia con pacientes.

10.0

Reglas de oro

10.6 Lesiones por pinchazos y eliminación de objetos cortopunzantes

- 1 Todos los PS, entidades y empleados deben cumplir con la legislación internacional, nacional y local pertinente en cuanto al uso de objetos cortopunzantes.
- 2 Los dispositivos médicos cortopunzantes plantean riesgo de lesión y transmisión de enfermedades. Todos los PS, entidades y empleados deben garantizar que el entorno laboral sea lo más seguro posible del modo siguiente:
 - Llevando a cabo una evaluación regular de los riesgos en todas las situaciones en las que exista una posible exposición a lesiones por objetos cortopunzantes;
 - Previniendo y controlando el riesgo mediante una formación y entrenamiento permanentes;
 - Proporcionando y utilizando un medio de eliminación segura de los objetos cortopunzantes usados acorde con las normas nacionales;
 - Fomentando la notificación de las incidencias.
- 3 Todos los PS y cuidadores externos que utilicen objetos cortopunzantes (por ejemplo, para poner inyecciones, hacer análisis de sangre o administrar infusiones) deben utilizar dispositivos con sistemas de seguridad en aquellas situaciones en las que pueda existir riesgo de transmisión de enfermedades (por ejemplo, virus de inmunodeficiencia humana [VIH] y hepatitis), así como en entornos de riesgo tales como centros de cuidados, colegios y prisiones.
- 4 Todas las entidades deben llevar a cabo campañas de concienciación frecuentes y regulares sobre los objetos cortopunzantes para el personal que presente riesgo de contacto con este tipo de instrumentos médicos.
- 5 Queda estrictamente prohibido volver a tapar las agujas (excepto si se hace con autoinyector).
- 6 En la medida de lo posible, deben utilizarse dispositivos con sistemas de seguridad y activación pasiva.
- 7 La administración de insulina por parte de cuidadores externos o familiares debe llevarse a cabo empleando técnicas correctas de inyección o de infusión y dispositivos con sistemas de seguridad que protejan o resguarden como mínimo el extremo de la aguja que entre en contacto con el paciente. Las buenas prácticas para las agujas de plumas requieren proteger los dos extremos de la aguja.

10.0

Reglas de oro

8 Una eliminación segura requiere lo siguiente:

- Que el médico dispensador (incluidos los farmacéuticos) enseñe a los pacientes y cuidadores procedimientos para una correcta eliminación y de responsabilidad personal, y que los refuercen con regularidad;
- Deben existir sistemas y procesos de eliminación segura de objetos cortopunzantes y ponerlos en conocimiento de todas las personas que tengan riesgo de contacto con ellos (según las normas nacionales);
- Señalar al paciente aquellos entornos en los que otras personas estén en riesgo de exposición a objetos cortopunzantes (por ejemplo, centros de cuidados, colegios y prisiones, o cerca de trabajadores de eliminación de residuos y limpiadores);
- Se debe apoyar a los pacientes a los que se les hayan diagnosticado enfermedades de transmisión sanguínea, como el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) o la hepatitis para que utilicen dispositivos con sistemas de seguridad y los desechen de manera segura;
- Los objetos cortopunzantes jamás deben depositarse directamente con los residuos públicos o domésticos.

Bibliografía

- 1 De Coninck C., Frid A., Gaspar R., Hicks D., Hirsch L., Kreugel G., Liersch J., Letondeur C., Sauvanet J-P., Tubiana N., Strauss K. Results and analysis of the 2008-2009 Insulin Injection Technique Questionnaire survey. *Journal of Diabetes* 2 (2010) 168-179
- 2 Diabetes facts and stats revised :November 2015, Next Review May 2016 Diabetes UK https://www.diabetes.org.uk/Documents/Position%20statements/Diabetes%20UK%20Facts%20and%20Stats_Dec%202015.pdf
- 3 Kostev Insulin Therapy in Type 2 Diabetes: A Reflection Upon the State of the Art Today, and the Potential Journeys yet to Come *The American Journal of Medicine* Volume 127, Issue 10, Supplement, October 2014, Pages S39-S48
- 4 About type 1 Diabetes .2015 : <https://jdrf.org.uk/about-type-1-diabetes/>
- 5 Blanco M., Hernández M.T., Strauss K., Amaya M. Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes. *Diabetes & Metabolism* 39 (2013) 445-453
- 6 Giorgio Grassi, MD, Paola Scuntero, RN , Rosalba Trepiccioni, RN, Francesca Marubbi, PhD, Kenneth Strauss, MD. Optimizing insulin injection technique and its effect on blood glucose control. *Journal of Clinical & Translational Endocrinology. Journal of Clinical & Translational Endocrinology.* 2014. 1: p145-150
- 7 Meece J. Dispelling myths and removing barriers about insulin in type 2 diabetes. *Diabetes Educator* 2006;32:9S-18S.
- 8 Davis SN, Renda SM. Psychological insulin resistance: overcoming barriers to starting insulin therapy. *Diabetes Educator* 2006;32:146S-152S.
- 9 Karlegård 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).
- 10 Cocoman A, Barron C. Administering subcutaneous injections to children: what does the evidence say? *Journal Child Young People Nurs* 2008;2:84-89.
- 11 Zambanini A, Newson RB, Maisey M, Feher MD. Injection related anxiety in insulin-treated diabetes. *Diab Res Clin Pract* 1999;46:239-46.
- 12 Polonsky WH, Fisher L, Guzman S, Villa-Caballero L, Edelman SV. Psychological insulin resistance in patients with type 2 diabetes: the scope of the problem. *Diabetes Care.* 2005;28(10):2543-5.
- 13 Brady KA, Avner JR, Khine H. Perception and attitude of providers towards pain and anxiety associated with pediatric vaccine injection. *Clinical Pediatrics.* 2011;50(2):140-143.
- 14 Larkin ME, Capasso VA, Chen C, et al. Measuring psychological insulin resistance: barriers to insulin use. *Diabetes Educator.* 2008; 34(3):511-17.
- 15 Mollema ED, Snoek FJ, Heine RJ. Assessment of perceived barriers in self-care of insulin-requiring diabetic patients. *Patient Educ Counsel.* 1996;29(3):277-81.
- 16 Mollema ED, Snoek FJ, Ader HJ, et al. Insulin-treated diabetes patients with fear of self-injecting or fear of self-testing: psychological comorbidity and general well-being. *J Psychosom Res.* 2001;51(5):665-72.
- 17 Jenkins N, Hallowell N, Farmer AJ, Holman RR, Lawton J. Initiating insulin as part of the Treating To Target in Type 2 Diabetes (4-T) trial: an interview study of patients' and health professionals' experiences. *Diabetes Care.* 2010 Oct;33(10):2178-80.

- 18 Polonsky WH, Jackson R. What's so tough about taking insulin? Addressing the problem of psychological insulin resistance in type 2 diabetes. *Clin Diab.* 2004;22(3):147-150.
- 19 Reach G. Patient non-adherence and healthcare-provider inertia are clinical myopia. *Diab Metab* 2008;34:382-385.
- 20 Genev NM, Flack JR, Hoskins PL, et al. Diabetes education; whose priorities are met? *Diab Med* 1992; 9: 475-479.
- 21 Davidson M. No need for the needle (at first). *Diabetes Care* 2008;31:2070-2071.
- 22 Hofman, Paul. Personal Communication.
- 23 Pergallo-Dittko, V. Rethinking subcutaneous injection technique. *Amer J Nursing.* 1997, 97(5):71-72.
- 24 Hanas R, Ludvigsson J. Experience of pain from insulin injections and needle phobia in young patients with IDDM. *Pract Diab Int* 1997;14:95-99.
- 25 Hanas SR, Carlsson S, Frid A, Ludvigsson J. Unchanged insulin absorption after 4 days' use of subcutaneous indwelling catheters for insulin injections. *Diabetes Care* 1997;20:487-490.
- 26 Hanas R, Adolfsson P, Elfvin-Akesson K, Hammaren L, Ilvered R, Jansson I, Johansson C, et al. Indwelling catheters used from the onset of diabetes decrease injection pain and pre-injection anxiety. *J Pediatr* 2002;140:315-20.
- 27 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 Diab* 2009;10:116-9.
- 28 Klonoff DC. The pen is mightier than the needle (and syringe). *Diab Tech Ther* 2001;3:631-3.
- 29 Bohannon NJ. Insulin delivery using pen devices. Simple-to-use tools may help young and old alike. *Postgrad Med* 1999;106:57-58.
- 30 Bärtsch U, Comtesse C, Wetekam B. Insulin pens for treatment of diabetes (article in German). *Ther Umsch* 2006;63:398-404.
- 31 Aronson R, Gibney MA, Oza K, Bérubé J, Kassler-Taub K, Hirsch L. Insulin pen needles: effects of extra-thin wall needle technology on preference, confidence, and other patient ratings. *Clin Ther.* 2013 Jul;35(7):923-933.
- 32 Le Floch JP, Herbretreau C, Lange F, Perlemuter L. Biologic material in needles and cartridges after insulin injection with a pen in diabetic patients. *Diabetes Care* 1998;21:1502-1504.
- 33 Ginsberg BH, Parkes JL, Sparacino C. The kinetics of insulin administration by insulin pens. *Horm Metab Research* 1994;26:584-587.
- 34 American Diabetes Association: Insulin administration (Position Statement). *Diabetes Care* 20 (Suppl. 1):S46-S49, 1997
- 35 Ruggiero L, Glasgow RE, Dryfoos JM, Rossi JS, Prochaska JO, Tracy Orleans C, Prokhorov AV, Rossi SR, Greene GW, Reed GR, Kelly K, Chobanian L, Johnson S: Diabetes self-management: self-reported recommendations and patterns in a large population. *Diabetes Care* 20:568-576, 1997
- 36 Ginsberg BH, Parkes JL, Sparacino C: The kinetics of insulin delivery by pens in full thickness pigskin (Abstract). *Diabetes* 42 (Suppl. 1):206A, 1993
- 37 Fleming DR, Jacober SJ, Vandenberg MA, Fitzgerald JT, Grunberger G: The safety of injecting insulin through clothing. *Diabetes Care* 20:244-247, 1997
- 38 Rathod M, Saravolatz L, Pohlod D, Whitehouse FJ, Goldman H: Evaluation of the sterility and stability of insulin from multidose vials used for prolonged periods. *Infect Control* 6:491-494, 1985
- 39 Goldstein S, Moerman EJ, Soeldner JS: Diabetes mellitus and genetic pre diabetes :decreased replicative capacity of culture skin fibroblasts. *J Clin Invest*63:358-370, 1979
- 40 Kohn RR, Hamlin CR: Genetic effects on aging collagen with special reference to diabetes mellitus. *Birth Defects* 14:387-401, 1978
- 41 Hunt LM, Valenzuela MA, Pugh JA: NIDDM patients' fears and hopes about insulin therapy. *Diabetes Care*20:292-298, 1997
- 42 Lelie PN, Zaaijer HL, Cuypers HT: Risk of virus transmission by tissue, blood, and plasma products. *Transplant Pro* c28:2939, 1996
- 43 Collins BJ, Spence BK, Richardson SG, Hunter J, Nelson JK: Safety of reusing disposable plastic insulin syringes. *Lancet* i:559-561, 1983
- 44 Vardar B, Kizilci S. Incidence of lipohypertrophy in diabetic patients and a study of influencing factors. *Diab Res Clin Pract* 2007;77:231-6.
- 45 Overland J, Molyneux L, Tewari S, Fatouros R, Melville P, Foote D, Wu T, Yue D K. Lipohypertrophy: does it matter in daily life? A study using a continuous glucose monitoring system. *Diabetes, Obesity and Metabolism.* 2009;11:460-463.
- 46 Famulla S, et. al. Lipohypertrophy Leads to Blunted, More Variable Insulin Absorption and Action in Patients with Type 1 Diabetes. *Diabetes.* 2015; 64 (suppl1). Poster presented at ADA meeting, Boston, MA. June 2015.
- 47 Davis ED, Chesnaky P. Site rotation. Taking insulin. *Diabetes Forecast.* 1992;45(3):54-56..
- 48 Joy SV. Clinical pearls and strategies to optimize patient outcomes. *Diabetes Educator* 2008;34:54S-59S.
- 49 Heinemann L, Hompesch M, Kapitza C, Harvey NG, Ginsberg BH, Pettis RJ. Intradermal insulin lispro application with a new microneedle delivery system led to a substantially more rapid insulin absorption than subcutaneous injection. *Diabetologia* 2006;49:755, abstract 1014.
- 50 DiMatteo RM, DiNicola DD, eds. Achieving patient compliance. The psychology of medical practitioner's role. Oxford: Pergamon Press Inc. 1982, 233-256.
- 51 Seyoum B, Abdulkadir J. Systematic inspection of insulin injection sites for local complications related to incorrect injection technique. *Trop Doct* 1996;26:159-161.
- 52 Ariza-Andraca CR, Altamirano-Bustamante E, Frati-Munari AC, Altamirano-Bustamante P, Graef-Sanchez A. Delayed insulin absorption due to subcutaneous edema. *Arch Invest Med* 1991;22:229-233.
- 53 Vaag A, Damgaard Pedersen K, Lauritzen M, Hildebrandt P, Beck-Nielsen H. Intramuscular versus subcutaneous injection of unmodified insulin; consequences for blood glucose control in patients with type 1 diabetes mellitus. *Diabetic Med.* 1990;7(4): 335-342.
- 54 Hildebrandt P. Subcutaneous absorption of insulin in insulin-dependent diabetic patients. Influences of species, physico-chemical properties of insulin and physiological factors. *Dan Med Bull.* 1991;38(4):337-346.
- 55 Zehrer C, Hansen R, Bantle J. Reducing blood glucose variability by use of abdominal insulin injection sites. *Diabetes Educator* 1985;16:474-477.
- 56 Frid A, Gunnarsson R, Güntner P, Linde B. Effects of accidental intramuscular injection on insulin absorption in IDDM. *Diabetes Care* 1988;11:41-45.
- 57 Hofman PL, Derraik JG, Pinto TE, et al. Defining the ideal injection techniques when using 5-mm needles in children and adults. *Diabetes Care.* 2010 Sep;33(9):1940-4.
- 58 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.
- 59 De Meijer PHEM, Lutterman JA, van Lier HJJ, van't Laar A. The variability of the absorption of subcutaneously injected insulin; effect of injection technique and relation with brittleness. *Diabetic Med* 1990;7: 499-505.
- 60 Baron AD, Kim D, Weyer C. Novel peptides under development for the treatment of type 1 and type 2 diabetes mellitus. *Curr Drug Targets* 2002;2:63-82.
- 61 Gorman KC. Good hygiene versus alcohol swabs before insulin injections (Letter). *Diabetes Care* 1993;16:960-961.

- 62 Danish Nurses Organization. Evidence-based Clinical Guidelines for Injection of Insulin for Adults with Diabetes Mellitus, 2nd edition, December 2006.
- 63 Association for Diabetes care Professionals (EADV). Guideline: The Administration of Insulin with the Insulin Pen. September 2008.
- 64 McCarthy JA, Covarrubias B, Sink P. Is the traditional alcohol wipe necessary before an insulin injection? Dogma disputed (Letter). *Diabetes Care* 1993;16:402.
- 65 Swahn Å. Erfarenheter av 94000 osterilt givna insulininjektioner (Experiences from 94000 insulin injections given without skin swab). *Sv Läkareällskapet Handlingar Hygiea* 1982;92:160(30).
- 66 Fujikura J, Fujimoto M, Yasue S, et al. Insulin-induced lipohypertrophy: report of a case with histopathology. *Endocr J* 2005 Oct;52(5):623-8.
- 67 Fernqvist-Forbes E, Linde B. Insulin absorption, glucose homeostasis, and lipolysis in IDDM during mental stress. *Diabetes Care*. 1991 Nov;14(11):1006-12.
- 68 Schuler G, Pelz K, Kerp L. Is the reuse of needles for insulin injection systems associated with a higher risk of cutaneous complications? *Diab Res Clin Pract* 1992;16:209-212.
- 69 Franzen I, J. Ludvigsson. Specific instructions gave reduction of lipomas and improved metabolic control in diabetic children. *Diabetologia*. 1997;40, Supplement 1: A615 (1997).
- 70 Johansson U, Amsberg S, Hannerz L, Wredling R, Adamson U, Arnqvist HJ, Lins P. Impaired Absorption of insulin Aspart from Lipohypertrophic Injection Sites. *Diabetes Care* 2005;28:2025-2027.
- 71 Saez-de Ibarra L, Gallego F. Factors related to lipohypertrophy in insulin-treated diabetic patients; role of educational intervention. *Pract Diab Int* 1998;15:9-11.
- 72 Young RJ, Hannan WJ, Frier BM, Steel JM, et al. Diabetic lipohypertrophy delays insulin absorption. *Diabetes Care* 1984;7:479-480.
- 73 Chowdhury TA, Escudier V. Poor glycaemic control caused by insulin induced lipohypertrophy. *Brit Med J* 2003;327:383-384.
- 74 Johansson UB. Impaired absorption of insulin aspart from lipohypertrophic injection sites. *Diabetes Care* 2005;28:2025-7.
- 75 Overland J, Molyneaux L, Tewari S., et al. Lipohypertrophy : Does it matter in daily life? A study using a continuous glucose monitoring system. *Diab, Obes Metab* 2009;11:460-3.
- 76 Frid A, Linden B. Computed tomography of injection sites in patients with diabetes mellitus. *Injection and Absorption of Insulin*. Stockholm : Thesis, 1992.
- 77 Tandon N, Kalra S, Balhara YS, Baruah MP, Chadha M, Chandalia HB, Chowdhury S, Jothydev K, Kumar PK, MadhuS, Mithal A, Modi S, Pitale S, Sahay R, Shukla R, Sundaram A, Unnikrishnan AG, Wangnoo SK. Forum for Injection Technique (FIT), India: The Indian recommendations 2.0, for best practice in Insulin Injection Technique, 2015. *Indian J Endocr Metab* 2015;19:317-31.
- 78 Gentile S, Agrusta M, Guarino G, Carbone L, Cavallaro V, Carucci I, Strollo F. Metabolic consequences of incorrect insulin administration techniques in aging subjects with diabetes. *Acta Diabetol*. 2011 Jun;48(2):121-5. doi: 10.1007/s00592-009-0172-x. Epub 2010 Jan 21.
- 79 King L. Subcutaneous insulin injection technique. *Nurs Stand*. 2003;17:45-52.
- 80 Jehle PM, Micheler C, Jehle DR, Breitig D, Boehm BO. Inadequate suspension of neutral protamine Hagedorn (NPH) insulin in pens. *Lancet* 1999;354:1604-1607.
- 81 Brown A, Steel JM, Duncan C, Duncun A, McBain AM. An assessment of the adequacy of suspension of insulin in pen injectors. *Diab Med* 2004;21:604-608.
- 82 Nath C. Mixing insulin: shake, rattle or roll? *Nursing* 2002;32:10.
- 83 Springs MH. Shake, rattle, or roll?... "Challenging traditional insulin injection practices" *Am J Nursing* 1999;99:14.
- 84 Ter Braak EW, Woodworth JR, Bianchi R, et al. Injection site effects on the pharmacokinetics and glucodynamics of insulin lispro and regular insulin. *Diabetes Care*. 1996;19(12):1437-1440.
- 85 Kaiser P, Maxeiner S, Weise A, Nolden F, Borck A, Forst T, Pfützner A. Assessment of the mixing efficiency of neutral protamine Hagedorn cartridges. *J Diabetes Sci Technol*. 2010 May 1;4(3):652-7.
- 86 Kawasaki E, Asakura T, Karasawa H, Yokoh N. Examination of the Suspensibility of Insulin Suspensions in Clinical Use. (in Japanese only) *J Japan Diab Soc*. 2012;55(10):753-760.
- 87 Diabetes UK. Insulin Storage. Available: <https://www.diabetes.org.uk/Guide-to-diabetes/Teens/Me-and-my-diabetes/Getting-my-glucose-right/Insulin/Storage/> Accessed June 15, 2016
- 88 Independent Diabetes Trust <http://www.iddt.org/about/living-with-diabetes/storing-insulin> Accessed June 15, 2016
- 89 Ahern J, Mazur ML. Site rotation. *Diabetes Forecast* 2001;54:66-68.
- 90 Perriello G, Torlone E, Di Santo S, Fanelli C, De Feo P, Santusano F, et al. Effect of storage temperature on pharmacokinetics and pharmacodynamics of insulin mixtures injected subcutaneously in subjects with type 1 (insulin-dependent) diabetes mellitus. *Diabetologia* 1988;31:811-815.
- 91 Becker D. Individualized insulin therapy in children and adolescents with type 1 diabetes. *Acta Paediatr*. 1998;87(Suppl 425):S20-S24.
- 92 Uzun S, Inanc N, Azal S. Determining optimal needle length for subcutaneous insulin injection. *J Diab Nursing*. 2001;5(10):83-87.
- 93 Hirsch L, Klaff L, Bailey T, Gibney M, Albanese J, Qu S, Kassler-Taub K. Comparative glycemic control, safety and patient ratings for a new 4 mm\32G insulin pen needle in adults with diabetes *Curr Med Res Opin* 2010;26(6):1531-1541.
- 94 Laurent A, Mistretta F, Bottiglioli D, et al. 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(34):6423-30.
- 95 Sindelka G, Heinemann L, Berger M, Frenck W, Chantelau E. Effect of insulin concentration, subcutaneous fat thickness and skin temperature on subcutaneous insulin absorption in healthy subjects. *Diabetologia* 1994;37:377-340.
- 96 Miwa T, Itoh R, Kobayashi T, et al. Comparison of the effects of a new 32-gauge 4-mm pen needle and a 32-gauge 6-mm pen needle on glycemic control, safety, and patient ratings in Japanese adults with diabetes. *Diab Tech Ther*. 2012 Dec;14(12):1084-90.
- 97 Nagai Y, Ohshige T, Arai K, Kobayashi H, Sada Y, Ohmori S. Comparison of shorter straight and thinner microtapered insulin injection needles. *Diab Tech Ther*. 2013;15(7):550-555.
- 98 Hirose T, Ogihara T, Tozaka S, Kanderian S, Watada H. Identification and comparison of insulin pharmacokinetics injected with a new 4-mm needle vs 6- and 8-mm needles accounting for endogenous insulin and C-peptide secretion kinetics in non-diabetic adult males. *J Diab Invest*. 2013 May 6;4(3):287-96.
- 99 Bergenstal RM, Strock ES, Peremislov D, et al. Safety and efficacy of insulin therapy delivered via a 4mm pen needle in obese patients with diabetes. *Mayo Clin Proc*. 2015;90(3):329-338.
- 100 Tubiana-Rufi N, Belarbi N, Du Pasquier-Fediaevsky L, et al. Short needles (8 mm) reduce the risk of intramuscular injections in children with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 1999;22(10):1621-1625.
- 101 Kreugel G, Keers JC, Kerstens MN, Wolffenbuttel BH. Randomized trial on the influence of the length of two insulin pen needles on glycemic control and patient preference in obese patients with diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2011;13(7):737-741.

- 102 Schwartz S, Hassman D, Shelmet J, et al. A multicenter, open-label, randomized, two-period 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 patients with diabetes mellitus. *Clin Ther*. 2004;26(10):1663-1678.
- 103 Hildebrandt P. Skinfold thickness, local subcutaneous blood flow and insulin absorption in diabetic patients. *Acta Physiol Scand*. 1991;603:41-45.
- 104 Hofman PL, Lawton SA, Peart JM, et al. An angled insertion technique using 6-mm needles markedly reduces the risk of intramuscular injections in children and adolescents. *Diabet Med*. 2007 Dec;24(12):1400-
- 105 Polak M, Beregszaszi M, Belarbi N, et al. Subcutaneous or intra-muscular injections of insulin in children: Are we injecting where we think we are? *Diabetes Care*. 1996;19(12):1434-1436.
- 106 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.
- 107 Owens DR, Coates PA, Luzio SD, Tinbergen JP, Kurzahls R. Pharmacokinetics of 125I-labeled insulin glargine (HOE 901) in healthy men: comparison with NPH insulin and the influence of different subcutaneous injection sites. *Diabetes Care* 2000;23:813-9.
- 108 Thow JC, Johnson AB, Fulcher G, Home PD. Different absorption of Isophane (NPH) insulin from subcutaneous and intramuscular sites suggests a need to reassess recommended insulin injection technique. *Diabet Med* 1990; 7: 600-602.
- 109 Kolendorf K, Bojsen J, Deekert T. Clinical factors influencing the absorption of 125 I-NPH insulin in diabetic patients. *Horm Metab Res* 1983; 15: 274-278.
- 110 Hildebrandt P, Sestoft L, Nielsen SL. The absorption of subcutaneously injected short-acting soluble insulin: influence of injection technique and concentration. *Diabetes Care* 1983; 6: 459-462.
- 111 Matsumura M, Monden Y, Nakatani T et al. Improvement of glycemic control by reeducation in insulin injection technique. *Diabetes* 2007; 56: Abstract 0157-OR.
- 112 Thow JC, Home PD. Insulin injection technique: depth of injection is important. *Br Med J* 1990; 301: 3-4.
- 113 Lasagni C, Seidenari S. Echographic assessment of age-dependent variations of skin thickness. *Skin Res Technol* 1995; 1: 81-85.
- 114 Swindle LD, Thomas SG, Freeman M, Delaney PM. View of normal human skin in vivo as observed using fluorescent fiber-optic confocal microscopic imaging. *J Invest Dermatol* 2003; 121: 706-712.
- 115 Huzaira M, Rius F, Rajadhyaksha M, Anderson RR, González S. Topographic variations in normal skin, as viewed by in vivo reflectance confocal microscopy. *J Invest Dermatol* 2001; 116: 846-852.
- 116 Tan CY, Statham B, Marks R, Payne PA. Skin thickness measured by pulsed ultrasound: its reproducibility, validation and variability. *Br J Dermatol* 1982; 106: 657-667.
- 117 Gibney MA, Arce CH, Byron KJ, Hirsch LJ. Skin and subcutaneous adipose layer thickness in adults with diabetes at sites used for insulin injections: implications for needle length recommendations. *Curr Med Res Opin* 2010; 26: 1519-1530.
- 118 Birkebaek NH, Johansen A, Slovig J. Cutis/subcutis thickness at insulin injection sites and localization of simulated insulin boluses in children with type 1 diabetes mellitus: need for individualization of injection technique? *Diabet Med* 1998; 15: 965-971.
- 119 Frid A, Lindén B. Where do lean diabetics inject their insulin? A study using computed tomography. *Br Med J* 1986; 292: 1638.
- 120 Burbridge BE. Computed tomographic measurement of gluteal subcutaneous fat thickness in reference to failure of gluteal intramuscular injections. *Can Assoc Radiol J* 2007; 58: 72-75.
- 121 Seidenari S, Giusti G, Bertoni L, Magnoni C, Pellacani G. Thickness and echogenicity of the skin in children as assessed by 20-MHz ultrasound. *Dermatology* 2000; 201: 218-222.
- 122 Smith CP, Sargent MA, Wilson BP, Price DA. Subcutaneous or intramuscular insulin injections. *Arch Dis Child* 1991; 66: 879-882.
- 123 Cash CJC, Berman LH, Treece GM, Gee AH, Prager RW. Two- and three-dimensional ultrasound in the development of a needle-free injection system. *Br J Radiol* 2004; 77: 236-242.
- 124 Schou AJ, Thomsen K, Plomgaard AM, Wolthers OD. Methodological aspects of high-frequency ultrasound of skin in children. *Skin Res Technol* 2004; 10: 200-206.
- 125 Poland GA, Borrud A, Jacobson RM et al. Determination of deltoid fat pad thickness, implications for needle length in adult immunization. *JAMA* 1997;277: 1709-1711.
- 126 Ploin D, Schwarzenbach F, Dubray C et al. Echographic measurement of skin thickness in sites suitable for intradermal vaccine injection in infants and children. *Vaccine* 2011; 29: 8438-8442.
- 127 Tubiana-Rufi N, Belarbi N, Du Pasquier-Fediaevsky L et al. Reduction of the risk of intra-muscular insulin injection with the 8mm length needles in thin diabetic children. *Diabetologia* 1998; 41 (Suppl. 1): A 247.
- 128 Tafeit E, Möller R, Jurimae T, Sudi K, Wallner SJ. Subcutaneous adipose tissue topography (SATop) development in children and young adults. *Coll Antropol* 2007; 31: 395-402.
- 129 Birkebaek NH, Solvig J, Hansen B, Jorgensen C, Smedegaard J, Christiansen JS. 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; 31: e65. doi: 10.2337/dc08-0977.
- 130 Strauss K, Hannet I, McGonigle J et al. Ultrashort (5mm) insulin needles: trial results and clinical recommendations. *Pract Diab Int*. 1999; 16: 22-25..
- 131 Kreugel G, Beijer HJM, Kerstens MN, ter Maaten JC, Sluiter WJ, Boot BS. Influence of needle size for SC insulin administration on metabolic control and patient acceptance. *Eur Diabetes Nurs* 2007; 4: 1-5.
- 132 Misnikova I, Dreval A, Gubkina V, Rusanova E. The risk of repeated use of insulin pen needles in patients with diabetes mellitus. *J Diabetology*. 2011, 1:1-5.
- 133 Thomas DR, Fischer RG, Nicholas WC, Beghe C, Hatten KW, Thomas JN. Disposable insulin syringe reuse and aseptic practices in diabetic patients. *J Gen Intern Med*. 1989;4(2):97-100.
- 134 Puder J, Atar M, Muller B, Pavan M, Keller U. Using insulin pen needles up to five times does not affect needle tip shape nor increase pain intensity. *Diab Res Clin Pract*. 2005;67(2):119-123.
- 135 Hirsch L, Ji L, Sun Z, Li Q, et al. Lipohypertrophy – Prevalence, risk factors and clinical characteristics of insulin-requiring patients in China. *Diabetes Technol Ther*. 2015;17(Suppl 1):A57-A58
- 136 Bantle JP, Weber MS, Rao SM, Chattopadhyay MK, Robertson RP. Rotation of the anatomic regions used for insulin injections and day-to-day variability of plasma glucose in type 1 diabetic subjects. *JAMA*. 1990;263(13):1802-1806.
- 137 Fitter4Diabetes website. <http://www.fitter4diabetes.com>. Accessed June 7, 2016.
- 138 Diagrams courtesy of Lourdes Saez-de Ibarra and Ruth Gaspar, Diabetes Nurses and Specialist Educators from La Paz Hospital, Madrid, Spain
- 139 Lumber T. Tips for site rotation. When it comes to insulin, where you inject is just as important as how much and when. *Diabetes Forecast* 2004;57:68-70.
- 140 Thatcher G. Insulin injections. The case against random rotation. *Am J Nursing* 1985;85:690-692.
- 141 Nielsen BB, Musaeus L, Gæde P. Attention to injection technique is associated with a lower frequency of lipohypertrophy in insulin treated type 2 diabetic patients. Abstract European Association for the Study of Diabetes, Barcelona, Spain, 1998.
- 142 Teft G. Lipohypertrophy: patient awareness and implications for practice. *J Diab Nursing* 2002;6:20-23.

- 143 Ampudia-Blasco J, Girbes J, Carmena R. A case of lipoatrophy with insulin glargine. *Diabetes Care* 2005;28: 2983.
- 144 De Villiers FP. Lipohypertrophy - a complication of insulin injections. *S Afr Med J* 2005;95:858-9.
- 145 Hauner H, Stockamp B, Haastert B. Prevalence of lipohypertrophy in insulin-treated diabetic patients and predisposing factors. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 1996;104:106-10.
- 146 Dejgaard A, Murmann C. Air bubbles in insulin pens. *The Lancet* 1989;334:871.
- 147 Annersten M, Frid A. Insulin pens dribble from the tip of the needle after injection. *Pract Diab Int* 2000;17:109-111.
- 148 Byetta Pen User Manual. Eli Lilly and Company, 2007.
- 149 Jamal R, Ross SA, Parkes JL, Pardo S, Ginsberg BH. Role of injection technique in use of insulin pens: prospective evaluation of a 31-gauge, 8mm insulin pen needle. *Endocr Pract* 1999;5:245-50.
- 150 Chantelau E, Heinemann L, Ross D. Air Bubbles in insulin pens. *Lancet* 1989;334:387-388.
- 151 Strauss K. Insulin injection techniques: Report from the 1st International Insulin Injection Technique Workshop, Strasbourg, France—June 1997. *Pract Diab Int* 1998;15:16-20.
- 152 Chantelau E, Lee DM, Hemmann DM, Zipfel U, Echterhoff S. What makes insulin injections painful? *Brit Med J* 1991;303: 26-27.
- 153 Maljaars C. Scherpe studie naalden voor eenmalig gebruik [Sharp study needles for single use] *Diabetes and Levery* 2002;4:36-37.
- 154 Torrance T. An unexpected hazard of insulin injection. *Pract Diab Int* 2002;19:63.
- 155 Asakura T, et al A step to prevent blood in the cartridge of an insulin pen. (in Japanese only) *Progress in Medicine* 2003;23(11):3066-3071.
- 156 Rissler J, Jørgensen C, Rye Hansen M, Hansen NA. Evaluation of the injection force dynamics of a modified prefilled insulin pen. *Expert Opin Pharmacother* 2008;9:2217-22.
- 157 Broadway CA. Prevention of insulin leakage after subcutaneous injection, *Diabetes Educator* 1991;17:90.
- 158 Asakura T, Seino H, Kageyama M, Yohkoh N. Technical Study of Injection Force of Insulin Injectors: At which Angle to Push the Button. (Japanese only) *Progress in Medicine* 2009;29:1851-1856.
- 159 Asakura T. Comparison of Clinically Relevant Technical Attributes of Five Insulin Injection Pens. *Journal Diabetes Science and Technology* 2011; 5(5):1203-1209.
- 160 Karges B, Boehm BO, Karges W. Early hypoglycaemia after accidental intramuscular injection of insulin glargine. *Diabetic Medicine* 2005;22:1444-45.
- 161 Personal Communication: Anders Frid. Data on file: Novo Nordisk.
- 162 Frid A, Östman J, Linde B. Hypoglycemia risk during exercise after intramuscular injection of insulin in thigh in IDDM. *Diabetes Care* 1990;13:473-477.
- 163 Vaag A, Handberg A, Laritzen M et al. Variation in absorption of NPH insulin due to intramuscular injection. *Diabetes Care* 1990;13:74-76.
- 164 Frid A, Lindén B. Intraregional differences in the absorption of unmodified insulin from the abdominal wall. *Diabetic Med* 1992;9:236-239.
- 165 Annersten M, Willman A. Performing subcutaneous injections: a literature review. *Worldv Evid-Based Nu* 2005; 2:122-130.
- 166 Frid A Linde B. Clinically important differences in insulin absorption from the abdomen in IDDM. *Diabetes Res Clin Pr* 1993;21:137-141.
- 167 Henriksen JE, Djurhuus MS, Vaag A, Thyronn P, Knudsen D. Hother-Nielsen O, Beck-Nielsen H. Impact of injection sites for soluble insulin on glycaemic control in type 1 (insulin-dependent) diabetic patients treated with a multiple insulin injection regimen. *Diabetologia* 1993;36:752-758.
- 168 Henriksen JE, Vaag A, Hansen IR, Lauritzen M, Djurhuus MS, Beck-Nielsen H. Absorption of NPH (isophane) insulin in resting diabetic patients; evidence for subcutaneous injection in the thigh as preferred site. *Diabetic Medicine* 1991;8:453-457.
- 169 Bantle JP, Neal L, Frankamp LM. Effects of the anatomical region used for insulin injections on glycaemia in type 1 diabetes subjects. *Diabetes Care* 1993;16:1592-1597.
- 170 Kølendorf K, Bojsen J, Deckert T. Clinical factors influencing the absorption of 125 I-NPH insulin in diabetic patients. *Horm Metab Research* 1983;15:274-278.
- 171 Mudaliar SR, Lindberg FA, Joyce M, Beerdsen P, Strange P, Lin A, Henry RR. Insulin aspart (B28 asp-insulin): a fast-acting analog of human insulin: absorption kinetics and action profile compared with regular human insulin in healthy nondiabetic subjects. *Diabetes Care* 1999;22:1501-6.
- 172 Rave K, Heise T, Weyer C, Herrnberger J, Bender R, Hirschberger S, Heinemann L. Intramuscular versus subcutaneous injection of soluble and lispro insulin: comparison of metabolic effects in healthy subjects. *Diab Med* 1998;15:747-51.
- 173 Frid A. Fat thickness and insulin administration, what do we know? *Infusystems Int* 2006;5:17-19.
- 174 Guerci B, Sauvanet JP. Subcutaneous insulin: pharmacokinetic variability and glycemic variability. *Diabetes Metab* 2005;31:4S7-4S24.
- 175 Braakter EW, Woodworth JR, Bianchi R, Cermele B, Erkelens DW, Thijssen JH, Kurtz D. Injection site effects on the pharmacokinetics and glucodynamics of insulin lispro and regular insulin. *Diabetes Care* 1996;19:1437-1440.
- 176 Lippert WC, Wall EJ. Optimal intramuscular needle-penetration depth. *Pediatrics* 2008;122:e556-e563.
- 177 Calara F, Taylor K, Han J, Zabala E, Carr EM, Wintle M, Fineman M. A randomized, open-label, crossover study examining the effect of injection site on bioavailability of exenatide (synthetic exendin-4). *Clin Ther* 2005;27:210-5.
- 178 Babiker A, Datta V. Lipoatrophy with insulin analogues in type I diabetes. *Arch Dis Child.* 2011 Jan;96(1):101-2.
- 179 Swelheim HT, Westerlaken C, van Pinxteren-Nagler E, Bocca G. Lipoatrophy in a girl with type 1 diabetes: beneficial effects of treatment with a glucocorticoid added to an insulin analog. *Diabetes Care.* 2012 Mar;35(3):e22.
- 180 Breznik V, Kokol R, Luzar B, Miljkovi J. Insulin-induced localized lipoatrophy. *Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat.* 2013 Dec;22(4):83-5.
- 181 Arranz A, Andia V, López-Guzmán A. A case of lipoatrophy with Lispro insulin without insulin pump therapy. *Diabetes Care.* 2004 Feb;27(2):625-6.
- 182 Conwell LS, Pope E, Artilles AM, Mohanta A, Daneman A, Daneman D. Dermatological complications of continuous subcutaneous insulin infusion in children and adolescents. *J Pediatr.* 2008;152(5):622-628.
- 183 Pickup J, Yemane N, Brackenridge A, Pender S. Nonmetabolic Complications of Continuous Subcutaneous Insulin Infusion: A Patient Survey. *Diab Tech Therap.* 2014; 16(3):145-9.
- 184 Raile K, Noelle V, Landgraf R, Schwarz HP. Insulin antibodies are associated with lipoatrophy but also with lipohypertrophy in children and adolescents with type 1 diabetes. *Exp Clin Endocrinol Diab.* 2001;109(8):393-6.
- 185 Qifu Li, Linong Ji, Zilin Sun, et al. Lipohypertrophy (LH) prevalence varies widely between Chinese cities - need for consistent LH diagnostic methods. Abstract at 2015 American Diabetes Association annual meeting in Boston, USA.
- 186 Famulla S, Hövelmann U, Fischer A, et al. Lipohypertrophy (LHT) leads to blunted, more variable insulin absorption and action in patients with type 1 diabetes (T1DM). Abstract at 2015 American Diabetes Association annual meeting in Boston, USA.

- 187 Heinemann L, Hirsch L, Hovorka R. Lipohypertrophy and the artificial pancreas: is this an issue? *J Diabetes Sci Technol*, 2014 Sep;8(5):915-7. Published online 16 June 2014 at <http://dst.sagepub.com/content/early/2014/06/16/1932296814538941> Accessed 09 June 2016.
- 188 Holstein A, Stege H, Kovacs P. Lipoatrophy associated with the use of insulin analogues: a new case associated with the use of insulin glargine and review of the literature. *Expert Opin Drug Saf*. 2010 Mar;9(2):225-31.
- 189 Del Olmo MI, Campos V, Abellán P, Merino-Torres JF, Piñón F. A case of lipoatrophy with insulin detemir. *Diabetes Res Clin Pract*. 2008 Apr;80(3):e20-1.
- 190 Ji L, Li Q, Wei G. Lipohypertrophy - prevalence, risk factors and clinical characteristics of insulin-requiring patients in China. Abstract, EASD Vienna 2014, Tracking Number: A-14-747.
- 191 Hirsch, Irl – personal communication, October 24, 2016.
- 192 Sun Z, Li Q, Ji L, Qin G, et al. Lipohypertrophy: Prevalence, risk factors, clinical characteristics, and economic burden of insulin-requiring patients in China. Poster, EASD Stockholm, 2015. *Diabetologia* 2015;58(Suppl 1):S438-9.
- 193 Grassi G, Scuntero P, Trepiccioni R, et al. Optimizing insulin injection technique and its effect on blood glucose control. *J Clin Translat Endo*. 2014;1: 145-150. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>). Accessed 09 June 2016.
- 194 Hovelmann U, Famulla S, Hermanski L, et al. Insulin injection into regions with lipohypertrophy (LHT) worsens postprandial (PP) blood glucose (BG) versus injections into normal adipose tissue (NAT). Abstract at 2015 American Diabetes Association annual meeting in Boston, USA.
- 195 Hambridge K. The management of lipohypertrophy in diabetes care. *Br J Nurs* 2007;16:520-524.
- 196 Jansà M, Colungo C, Vidal M. Actualización sobre técnicas y sistemas de administración de la insulina (II). [Update on insulin administration techniques and devices (II)]. *Av Diabetol* 2008;24:255-269.
- 197 Hambridge K. The management of lipohypertrophy in diabetes care. *Br J Nurs*. 2007;16(9):520-524.
- 198 Kahara T, Kawara S, Shimizu A, Hisada A, Noto Y, Kida H. Subcutaneous hematoma due to frequent insulin injections in a single site. *Intern Med*. 2004;43(2):148-149.
- 199 Wittmann A, Köver J, Kralj N, et al. Insulin leakage value in relation to pen needle length and administered dose after subcutaneous injection. *Diabetes Technol Ther*. 2010 Aug;12(8):587-90.
- 200 Van Doorn LG, Alberda A, Lytzen L. Insulin leakage and pain perception with NovoFine 6 mm and NovoFine 12 mm needle lengths in patients with type 1 or type 2 diabetes. *Diabetic Medicine*. 1998;1:S50.
- 201 Siegmund T, Blankenfeld H, Schumm-Draeger PM. Comparison of usability and patient preference for insulin pen needles produced with different production techniques: “thin-wall” needles compared to “regular-wall” needles: an open-label study. *Diabetes Technol Ther*. 2009 Aug;11(8):523-8.
- 202 Heise T, Nosek L, Dellweg S, et al. Impact of injection speed and volume on perceived pain during subcutaneous injections into the abdomen and thigh: a single-centre, randomized controlled trial. *Diabetes Obes Metab*. 2014 Oct;16(10):971-6.
- 203 Hirsch L. Continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) sets: reduced flow interruptions with a novel catheter set. *Diabetes*. 2015;64(Suppl 1):A274-A275. Presented ADA 2015.
- 204 Schmid V, Hohberg C, Borchert M, Forst T, Pfützner A. Pilot study for assessment of optimal frequency for changing catheters in insulin pump therapy—trouble starts on day 3. *J Diabetes Sci Technol*. 2010;4(4): 976-982.
- 205 Renard, E, Guerci B, Leguerrier AM, Boizel R; Accu-Chek FlexLink Study Group. Lower rate of initial failures and reduced occurrence of adverse events with a new catheter model for continuous subcutaneous insulin infusion: prospective, two-period, observational, multicenter study. *Diabetes Technol Ther*. 2010;12(10): 769-773.
- 206 Thethi TK, Rao A, Kawji H, Mallik T, Yau CL, Christians U, Fonseca V. Consequences of delayed pump infusion line change in patients with type 1 diabetes mellitus treated with continuous subcutaneous insulin infusion. *J Diabetes Complications*. 2010;24(2):73-8.
- 207 Pickup JC, Keen H, Parsons JA, Alberti KG. Continuous subcutaneous insulin infusion: an approach to achieving normoglycaemia. *Br Med J*. 1978;1(6107):204-207.
- 208 McVey E, Keith S, Herr JK, Sutter D, Pettis RJ. Evaluation of intradermal and subcutaneous infusion set performance under 24-hour basal and bolus conditions. *J Diabetes Sci Technol*. 2015 Aug 27;9(6):1282-91. doi: 10.1177/1932296815598327.
- 209 Van Bon AC, Bode BW, Sert-Langeron C, DeVries JH, Charpentier G. Insulin glulisine compared to insulin aspart and to insulin lispro administered by continuous subcutaneous insulin infusion in patients with type 1 diabetes: a randomized controlled trial. *Diabetes Technol Ther*. 2011;13(6):607-14.
- 210 Heinemann L, Krinkel L. Insulin infusion set: the Achilles heel of continuous subcutaneous insulin infusion. *J Diabetes Sci Technol*. 2012;6(4):954-64.
- 211 Thethi TK, Rao A, Kawji H, Mallik T, Yau CL, Christians U, Fonseca V. Consequences of delayed pump infusion line change in patients with type 1 diabetes mellitus treated with continuous subcutaneous insulin infusion. *J Diabetes Complications*. 2010;24(2):73-8.
- 212 Bolick N. Performance qualification of a novel subcutaneous insulin infusion set using medical imaging. *Diabetes*. 2015;64(Suppl 1):A278. Presented 2015 at the American Diabetes Association annual meeting, Boston, USA.
- 213 American Association of Diabetes Educators. *Insulin Pump Therapy: Best practices in choosing and using infusion devices*. 2011.
- 214 Jagger J et al. The impact of U.S. policies to protect healthcare workers from bloodborne pathogens: The critical role of safety-engineered devices. *J Infect Pub Health* 2008;1:62-71.
- 215 Adams D, Elliott TSJ. A comparative user evaluation of three needle protective devices. *Br J Nurs* 2003;12:470-474.
- 216 Occupational Safety and Health Administration. Occupational exposure to bloodborne pathogens: needlesticks and other sharps injuries; finale rule. *Federal Register*. 2001; 66(12): 5317-5325.
- 217 Pugliese G, Germanson TP, Bartley J, Luca J, Lamerato L, Cox J, Jagger J. Evaluating sharps safety devices: Meeting OSHA's intent. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2001; 22(7): 456-458.
- 218 EU Commission for Employment, Social Affairs and Inclusion, New legislation to reduce injuries for 3.5 million healthcare workers in Europe, 8th March 2010.
- 219 Article 3.2 says that where risk cannot be eliminated the employer shall take appropriate measures to minimise the risks. Appropriate measures to minimise the risks would include the provision by employers of safer needle devices. (Cf. NHS Employers, Implementation advice on sharps agreement, 12th October 2010)
- 220 The Directive specifically requires: ‘eliminating the unnecessary use of sharps by implementing changes in practice and on the basis of the results of the risk assessment, providing medical devices incorporating safety-engineered protection mechanisms.’ Council Directive 2010/32/EU, Official Journal of the European Union, L134/71 and Council Directive 2010/32/EU, Official Journal of the European Union, L134/69.
- 221 World Health Organization. WHO guideline on the use of safety-engineered syringes for intramuscular, intradermal and subcutaneous injections in health-care settings. 2015

- 222 Cullen BL, Genasi F, Symington I, Bagg J, McCreddie M, Taylor A, Henry M, Hutchinson SJ, Goldberg D. Potential for reported needle stick injury prevention among healthcare workers in NHS Scotland through safety device usage and improvement of guideline adherence: an expert panel assessment. *J Hosp Infect.* 2006;63(4): 445-451.
- 223 Meryl H. Mendelson, Bao Ying Lin-Chen, Lori Finkelstein-Blond, Eileen Bailey, Gene Kogan. Evaluation of a Safety IV Catheter (IVC) (Becton Dickinson, INSYTE™ AUTOGUARD™) : Final Report Eleventh Annual Scientific Meeting Society for Healthcare Epidemiology of America, 2001 SHEA, Toronto, Canada.
- 224 Bossi AC, Veronesi G, Poerio CS, et.al. A prospective study for introducing insulin pens and safety needles in a hospital setting. The SANITHY (Safety Needles and Insulin pens in Treviglio Hospital-Italy) Study. *CurDiab Reviews.* 2016;12:1-8.
- 225 Jagger J, Perry J, Gomaa A, Phillips EK. The impact of U.S. policies to protect healthcare workers from bloodborne pathogens: The critical role of safety-engineered devices. *J Inf Pub Health.* 2008;1(2):62-71.
- 226 NACO (National AIDS Control Organization) guidelines from India. Accessible at <http://www.naco.gov.in/NACO/>. Accessed 8 June 2016.
- 227 Kiss P, de Meester M, Braeckman L. Needlestick injuries in nursing homes: the prominent role of insulin pens. *Inf Control Hosp Epid.* 2008;29(12):1192-1194.
- 228 The Health and Safety Executive, Health and Safety (Sharp Instruments in Healthcare) Regulations 2013 : Guidance for employers and employees
- 229 Adams, D. Safety-engineered needle devices: evaluation prior to introduction is essential. *Journal of Hospital Medicine* 2011
- 230 Melissa K. Schaefer MK, Kossover RA, Perz JF. Sharing insulin pens: Are you putting patients at risk? *Diabetes Care.* 2013;36(11):e188-189.
- 231 WISE recommendations to ensure the safety of injections in diabetes. *Diabetes Metab.* 2012;38 (Suppl 1):S2-8. doi: 10.1016/S1262-3636(12)70975-8.
- 232 Lee JM, Botteman MF, Nicklasson L, Cobden D, Pashos CL. Needlestick injury in acute care nurses caring for patients with diabetes mellitus: a retrospective study. *Curr Med Res Opin.* 2005;21(5):741-7.
- 233 Paton N. Why we must stop needlestick injuries. *Nurs Times.* 2006;102(40):16-8
- 234 Vos D, Gotz HM, Richardus JH. Needlestick injury and accidental exposure to blood: The need for improving the hepatitis B vaccination grade among health care workers outside the hospital. *Am J Infect Control* 2006;34:610-2.
- 235 Workman RGN. Safe injection techniques. *Prim Hlth C* 2000;10:43-50.
- 236 Bain A, Graham A. How do patients dispose of syringes? *Pract Diab Int* 1998;15:19-21.
- 237 Ignore these ones - they were in original but no longer in document.
- 238 Diamond S, Matok I. Pharmacists' anticipated pain compared to experienced pain associated with insulin pen injection and fingertip. *Can J Diab.* 2011;35(3):282-286.
- 239 Jorgensen JT, Romsing J, Rasmussen M, Moller-Sonnergaard J, Vang L, Musaeus L. Pain assessment of subcutaneous injections. *Ann Pharmacother.* 1996;30(7-8):729-732.
- 240 Egekvist H, Bjerring P, Arendt-Nielson L. Pain and mechanical injury to human skin following needle insertions. *Euro J Pain.* 1999;3(1):41-49.
- 241 Arendt-Nielsen L, Egekvist H, Bjerring P. Pain following controlled cutaneous insertion of needles with different diameters. *Somatosens Mot Res.* 2006;23(1-2):37-43.
- 242 Hirsch L, Gibney M, Berube J, Manocchio J. The impact of a modified needle tip geometry on penetration force well as acceptability, preference and perceived pain in subjects with diabetes. *J Diabetes Sci Technol.* 2012, 1;6(2):328-35.
- 243 Rubin RR, Peyrot M, Kruger DF, Travis LB. Barriers to insulin injection therapy: patient and health care provider perspectives. *Diabetes Educ.* 2009;35(6):1014-1022.
- 244 Lee DM. How painful is intensive insulin therapy? *Z Gesamte Inn Med.* 1992 Jun;47(6):266-9.
- 245 Rubino A, McQuay LJ, Gough SC, et al. Delayed initiation of subcutaneous insulin therapy after failure of oral glucose-lowering agents in patients with type 2 diabetes: a population-based analysis in the UK. *Diabet Med* 2007;24(12):1412-8.
- 246 Karter AJ, Subramanian U, Saha C, Crosson JC, Parker MM, Swain BE, Moffet HH, Marrero DG. Barriers to insulin initiation: the translating research into action for diabetes insulin starts project. *Diabetes Care.* 2010 Apr;33(4):733-5.
- 247 Fu A, Qiu Y, Radican L. Impact of fear of insulin or fear of injection on treatment outcomes of patients with diabetes. *Cur Med Res Opinion.* 2009; 25(6):1413-1420.
- 248 Goebel-Fabbri AE, Fikkan J, Franko DL, et al. Insulin restriction and associated morbidity and mortality in women with type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2008;31(3):415-9.
- 249 Bienvenu OJ, Eaton WW. The epidemiology of blood-injection-injury phobia. *Psychol Med.* 1998;28(5):1129-36.
- 250 Johansson U-B, Amsberg S, Hannerz L, Wredling R, Adamson U, Arnquist HJ, Lins P-E. Impaired absorption of insulin aspart from lipohypertrophic injection sites. *Diabetes Care.* 2005;28:2025-2027.
- 251 Bossi AC, Ansa EO. Bent needles: another problem in glycaemic control. *Diabetes Care.* 2008 Oct;31(10):e70. doi: 10.2337/dco8-0932
- 252 Lee JM, Botteman MF, Nicklasson L, Cobden D, Pashos CL. Needlestick injury in acute care nurses caring for patients with diabetes mellitus: a retrospective study. *Curr Med Res Opin.* 2005;21(5):741-7.
- 253 Rapid Response Report reference: National Patient Safety Agency (2010) Safer administration of insulin. NHS, London. Available at: <http://bit.ly/2bmZKu7> (accessed 08.09.16)
- 254 Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science* 1965;150(3699):971-9. NB:

RECOMENDACIONES SOBRE TÉCNICAS DE INFUSIÓN E INYECCIÓN

Colaboradores de la 4^a edición de 2016

Consejo del FIT

- Debbie Hicks – Chair
- Dr Debra Adams
- Carole Gelder
- Jane Diggle

Asistentes a Getting FITTER

- Amanda Epps
- Carrie Felgate
- Catherine Finlay
- Claire Vick
- Elaine Belshaw
- Helen Carter
- Jan Prout
- Jennifer Pichierri
- Jenny Berlanga
- Julia Bundock
- Kamel Rohama
- Linda Clapham
- Liz Moore
- Louise Gebhard
- Nina Patel
- Sam Rosindale
- Sophie Fear
- Suzanne Wiler
- Tracy Adams

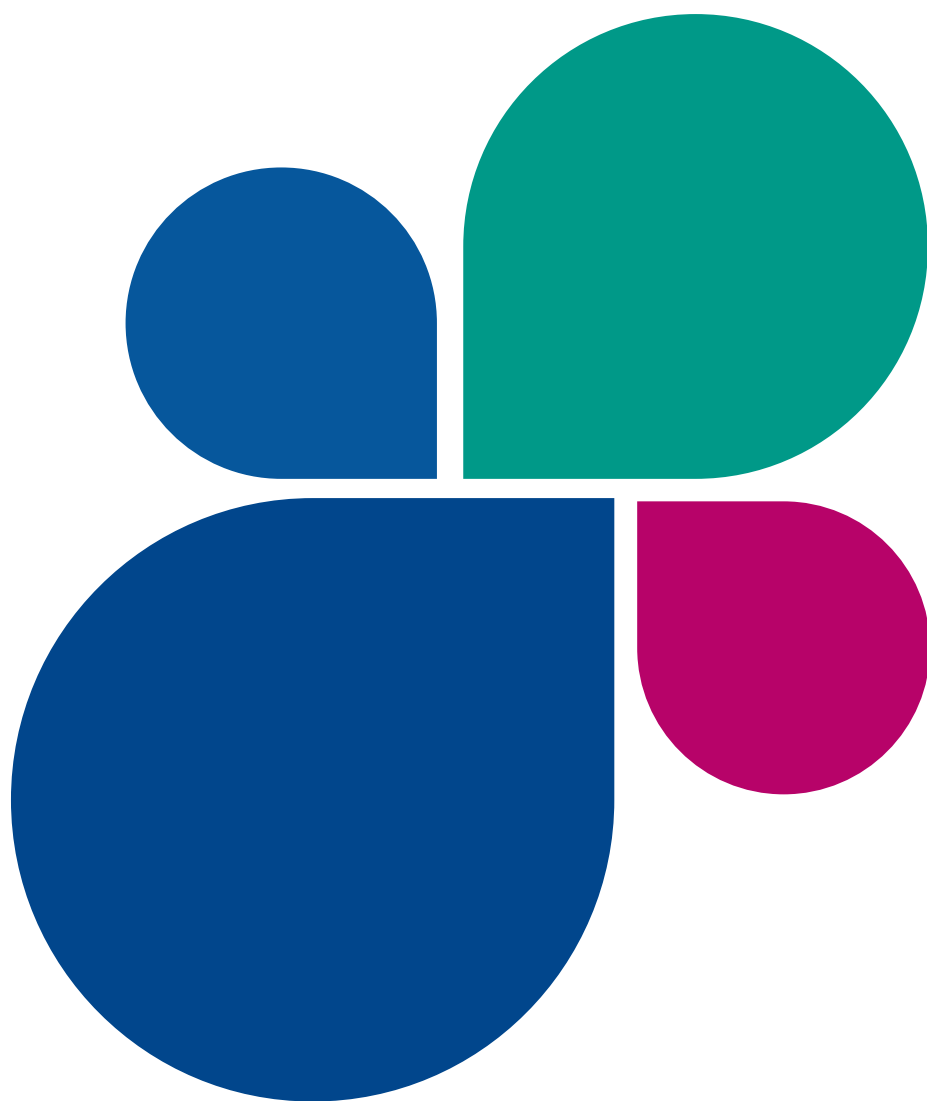
Revisores

- Adele West
- Amanda Epps
- Andrea Biddulph
- Angela Pearsall
- Angela Thomas
- Anne Beckett
- Belinda Allen
- Bev Cunningham
- Beverly Chipchase
- Carole Clive
- Carolyn Hogg
- Catherine Finlay
- Charlotte Simpson
- Claire Vick
- Dawn Anderson
- Denise Pool,
- Elizabeth Moore
- Emma Guy
- Fiona Campbell
- Gareth Thomas
- Gillian Harding
- Helen Butterworth
- Helen Carter
- Helen Horsley
- Hilary Whitty
- Jackie Webb
- Jacqueline Leon
- Jadwiga Borns
- Jane Higginson
- Jane Morgan
- Janet Prout
- Jayne Cameron
- Jenni Wallace

- Jenny Berlanga
- Jo Reed
- Jo Willey
- Julia Bundock
- Julia-Anne Coates
- Katie Bowling
- Lesley Kelleher
- Linda Chapman
- Linda Clapham
- Linda O'Donahugh
- Liz Gilbert
- Louise Gebhard
- Lynne Jennings
- Lynne Thomas
- Michelle Kain
- Neka Agbasi
- Nicky Mead
- Nicola Jackson
- Nicola Milne
- Nina Patel
- Pam Sherriff
- Sam Rosindale
- Sarah Almond
- Sarah-Jane Daley
- Sarah Orme
- Sophie Fear
- Sue Jones
- Susan Stockley
- Suzanne Wiles
- Tara Kadis
- Tracy Adams
- Trish Powell

Abreviaturas

Agonista del receptor GLP-1	Agonista del receptor del péptido 1 similar al glucagón
AP	Aguja de pluma
Certificado por la ISO	Certificado por la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés)
cm	Centímetro
DII	Dispositivo de infusión de insulina
DMT1	Diabetes mellitus de tipo 1
DMT2	Diabetes mellitus de tipo 2
HbA1c	N-(1-desoxi)-fructosil hemoglobina, hemoglobina glucosilada
i.m.	Intramuscular
IMC	Índice de masa corporal (kg/m)
ISCI	Infusión subcutánea continua de insulina
LH	Lipohipertrofia
LP	Lesión punzante
m	Metro
mm	Milímetro
NPH	Suspensión de insulina cristalina, protamina y cinc, con pH neutro
PS	Profesional sanitario
s.c.	Subcutáneo
TCC	Terapia cognitivo conductual
TI	Técnica de inyección
VHB	Virus de la hepatitis B
VHC	Virus de la hepatitis C
VIH	Virus de la inmunodeficiencia humana



Optimización
del cuidado de la diabetes

www.fit4diabetes.com