



Ayudando a las
personas a vivir
saludablemente

Nuevas recomendaciones en Técnicas de Inyección

Nuevo protocolo que surge del
mayor estudio Multicéntrico
en Técnicas de inyección en
diabetes realizado hasta hoy

NUEVAS RECOMENDACIONES EN TÉCNICAS DE INYECCIÓN PARA PACIENTES CON DIABETES

Frid A, Hirsch L, Gaspar R, Hicks D, Kreugel G, Liersch J, Letondeur C, Sauvanet J-P, Tubiana-Rufi N, Strauss K

Índice

Referencias	2
Introducción	3
Métodos y materiales.	4
El papel del profesional sanitario	5
El mayor reto psicológico de las inyecciones.	5
Cuidado de la zona de inyección	7
Almacenamiento de insulina y resuspensión	8
Proceso de inyección	8
Uso apropiado de plumas (Bolígrafos de insulina)	8
Uso apropiado de Jeringas	9
Insulinas Análogas y agentes GLP-1	10
Insulinas humanas	10
Longitud de las agujas.	11
Técnica del pellizco	13
Lipodistrofias	14
Rotación de las zonas de inyección.	15
Hemorragias y hematomas	16
Agujas y jeringas de seguridad	17
Desecho de material punzante	18
Discusión.	19
Datos de interés	21
Conclusiones.	22
Bibliografía	24
Participantes (Apéndice 1).	28



Referencias

AF: Endocrinologist, Department of Internal Medicine, Malmö University Hospital, Malmö, Sweden
anders.frid@skane.se tel: +46 46 209 800

LH: Endocrinologist, Worldwide VP Medical Affairs, BD Diabetes Care, Franklin Lakes, New Jersey, USA
laurence_hirsch@bd.com tel: + 1 201-847-6513

RG: Diabetes Specialty Nurse, Diabetes Unit, University Hospital La Paz, Madrid, Spain
ruthgasp@hotmail.com tel: + 34 609 554 846

DH: Nurse Consultant - Diabetes, Diabetes Service, NHS Enfield Community Services, London, UK
debbiehicksnc@yahoo.co.uk tel: + 44 777 902 6003

GK: Diabetes Specialty Nurse, Diabetes Unit, University Medical Center Groningen, NL
g.kreugel@int.umcg.nl tel: + 31 6 1547 5802

JL: Diabetes Specialty Nurse, Diabetes-Schulungszentrum, Universitätsklinikum Giessen und Marburg, Germany
jutta.liersch@innere.med.uni.giessen.de tel: + 49 170 742 5279

CL: Diabetes Education Manager, BD Diabetes Care, Rungis, France
corinne_letondeur@europe.bd.com tel: +33 1 451 25 257

JPS: Endocrinologist, Internal Medicine Department, Hôpital Saint-Louis, Paris, France
j-pierre.sauvanet@orange.fr tel: +33 1 46 60 93 03

NTR: Pediatric Endocrinologist, Diabetes Service, Hôpital Robert Debré, Paris, France
nadia.tubiana@rdb.aphp.fr tel: + 33 1 4003 2067

KS: Endocrinologist, Global Medical Director, BD Diabetes Care, POB 13, Erembodegem-Dorp 86, B-9320 Erembodegem, Belgium
kenneth_strauss@europe.bd.com tel: +32 (0) 475 380 454

Autor:

Dr. Kenneth Strauss
POB 13, Erembodegem-Dorp 86
B-9320 Erembodegem-Aalst
Belgium

kenneth_strauss@europe.bd.com
tel: +32 (0) 475 380 454



Introducción



Este documento presenta las nuevas recomendaciones en Técnicas de Inyección para pacientes con diabetes y está basado en los últimos estudios y publicaciones existentes en este campo. Hasta ahora los estudios siempre se han centrado en evaluar las propiedades farmacodinámicas y farmacocinéticas de las terapias en diabetes, sin embargo no se había prestado suficiente atención en recoger resultados acerca de: la terapia más confortable, la estabilidad de la terapia subcutánea (SC), la administración de la medicación inyectada. En este documento se llega a la conclusión de que una correcta técnica de inyección es esencial para un óptimo control de la diabetes.

En estos últimos años se ha dado un giro en cuanto a apostar por agujas de menor longitud a medida que los estudios han ido demostrando su seguridad, eficacia y su uso preferente ha sido publicado (1, 2), estos resultados se han presentado en reuniones y Congresos (3, 4) y estas nuevas pautas han ido a debate (5-8). Aunque faltaría probar estas recomendaciones en un específico grupo de pacientes. Este documento ya sirve de orientación para la mayoría de pacientes. Cabría destacar que, estas nuevas recomendaciones abarcan tópicos nunca antes tratados como las barreras psicológicas frente a la terapia de insulina, correcta técnica de inyección con los nuevos análogos de la insulina y tratamientos GLP-1, y las complicaciones tras la inyección como lipodistrofias y otros daños causados por las agujas (6-8).

Las Nuevas Recomendaciones se han confrontado con los resultados de las encuestas del segundo protocolo en Técnicas de inyección (ITQ). Durante 8 meses (desde septiembre 2008 hasta junio 2009), más de 4300 pacientes insulino dependientes con diabetes de 171 Centros de 16 Países participaron en la encuesta, convirtiéndose éste en uno de los estudios multicéntricos de este tipo, más grandes que se ha realizado en diabetes.

Los resultados de esta encuesta (se han ido publicando) y estarán a disposición a medida que las nuevas recomendaciones vayan siendo formuladas.

Los resultados de las encuestas, y un borrador inicial de estas nuevas recomendaciones fueron presentadas en Atenas, Grecia durante un Congreso denominado (TITAN) "Third Injection Technique workshop in AtheNs" (Tercer protocolo en Técnicas de Inyección celebrado en Atenas) del 10 al 13 Septiembre 2009, Congreso que reunió a 127 profesionales especialistas en diabetes: endocrinos, enfermeras, educadores y psicólogos de 27 Países (ver Apéndice 1), reunidos para someter a discusión y debate las nuevas tendencias. Tras el trabajo continuo de este grupo finalmente se definen las Nuevas Recomendaciones.

Métodos y materiales:



Un grupo internacional de expertos en técnicas de inyección (ver lista de autores y Apéndice 1) se reunieron regularmente durante un periodo de 18 meses, incluyendo la participación en el Congreso-taller TITAN. Este trabajo se nutre de la continua revisión y análisis de todos los estudios y publicaciones que hacen alguna referencia a las Técnicas de Inyección en Diabetes. Se hizo una búsqueda de artículos relacionados utilizando: Pú. MED, Medline y Cochrane Reviews. La búsqueda abarcó de 1980 hasta 2009 y se utilizaron los términos: insulina, inyección subcutánea, inyecciones de insulina, técnicas de inyección, agonista del péptido 1 (GLP-1). Objetivos específicos fueron: estudios controlados y randomizados que hacían referencia a la inyección de insulina subcutánea (SC) e intramuscular (IM), estudios sobre la anatomía de la piel y el tejido subcutáneo (SC), estudios farmacocinéticos sobre la insulina inyectada en

las zonas habituales de inyección y tejidos específicos; también se incluyen revisiones y publicaciones sobre pautas enfocadas a la mejor Técnica en Inyección de Insulina. Tres autores (KS, CL and AF) revisaron y seleccionaron los artículos. De los 292 artículos revisados, se seleccionaron 155 que recogían los criterios más relevantes para las Nuevas Recomendaciones.

El comité evaluador decidió utilizar unos criterios de puntuación en función de la importancia de la recomendación, la escala fue la siguiente:

- A. Altamente recomendado
- B. Recomendado
- C. Sin resolver (Sin consenso).

Para evaluar el rigor científico se utilizó la siguiente escala de puntuación:

- 1. Al menos un estudio randomizado y controlado.
- 2. Al menos un estudio no-randomizado ó no-controlado ó epidemiológico).
- 3. Consenso entre los líderes de opinión basado en una amplia experiencia con pacientes.

De esta manera cada recomendación va acompañada de una letra y un número (Ej. A2). La letra hace referencia a la importancia que la recomendación debería tener dentro de la práctica diaria, y el número indica el grado de soporte médico bibliográfico.

También se hace mención sobre las publicaciones más relevantes que tienen que ver con las Nuevas Recomendaciones. Podemos decir que hay pocos estudios randomizados referentes a Técnicas de Inyección si comparamos con los que existen sobre el control de la presión arterial (HTA), valoraciones como 'Altamente recomendado' versus 'recomendado' se basan en la combinación del peso de la evidencia clínica, las implicaciones de la terapia del paciente y la valoración del grupo de expertos.

En el apartado "Observaciones", encontraremos lo referente a evidencias significativas y convincentes que aunque carecen de estudios clínicos cuentan con el rigor de basarse en la experiencia de la practica diaria, en este apartado no se ha utilizado escala de puntuación.

Para cada tema aparecen primero una serie de antecedentes y una breve introducción seguida de la actual recomendación en negrita.

Estas recomendaciones son aplicables a la mayoría de pacientes, pero inevitablemente, siempre puede haber excepciones que requieran un ajuste personalizado.

El papel del Profesional Sanitario

Actualmente existen tres clases de medicación inyectable para el tratamiento de la diabetes: insulina, análogos GLP-1, agonistas de la amilina (9-11).

El profesional sanitario juega un papel crucial en el óptimo uso de estos agentes. Una correcta Técnica de Inyección por parte del paciente es esencial para lograr un buen manejo de la diabetes, reduciendo absorciones irregulares y logrando un efecto óptimo del fármaco (10-16).

Observaciones

- Entre las tareas clave del educador en diabetes (HCP) se incluye formar pacientes (y a otros profesionales sanitarios) en cómo inyectar correctamente y abordar los obstáculos psicológicos que el paciente debe afrontar cuando se inyecta, especialmente al inicio de su tratamiento.
- El educador debe tener un conocimiento de la anatomía de las zonas de inyección para poder ayudar al paciente a evitar la inyección intramuscular (IM) y asegurar que la inyección quede en el tejido subcutáneo (SC), sin fugas, (derrames) u otras complicaciones.
- Además, los educadores deben conocer los perfiles de absorción de los distintos agentes en los diferentes tejidos.

El mayor reto psicológico de las Inyecciones

Niños

A efectos de estas nuevas recomendaciones, denominaremos niñez como el comienzo de la pubertad.

Tanto los niños como sus padres, la mayoría de las veces presentan ansiedad cuando empiezan una terapia con insulina. Esta ansiedad a menudo se remonta a las primeras experiencias de dolor asociado a vacunas ó también a los mensajes negativos de la sociedad en cuanto a las inyecciones. (17) Además educadores y padres temen hacer daño al niño y a menudo les transmiten su propia ansiedad. A menudo es peor anticipar el temor que la actual experiencia de la inyección. Miedo y ansiedad pueden ser significativamente aliviados inyectándose respectivamente padres e hijo una inyección de solución salina, diluyente de insulina, ó una unidad de insulina al principio, ó justo tras la diagnosis de diabetes. A menudo se sorprenden de que indolora (ó poco dolorosa) resulta la inyección de insulina. Los padres que están bien preparados de antemano transmitirán menos ansiedad a sus hijos. De hecho, la presencia de unos progenitores calmados y tranquilizadores es el apoyo más efectivo para un niño ansioso y/ó estresado (18-19).



Recomendaciones:

- En niños más pequeños nos deben ayudar las técnicas de distracción (mientras ellos no sean capaces de descubrir el engaño) ó ensayar el tratamiento (Ej. Inyectando en un animal de goma/peluche) sin embargo niños más mayores responden mejor a terapias cognitivas de comportamiento (CBT). (19) A2
- (CBT) Terapia Cognitiva de Comportamiento incluye: entrenamientos de relajación, secuencia de imágenes, exposición gradual, ensayo de conducta activa, moldear y reforzar y también un programa de incentivos. (19) A2
- Los niños tienen un umbral del dolor más bajo que los adultos y a veces encuentran la inyección incomoda. Los educadores deberían preguntar sobre el dolor que perciben, ya que ellos no suelen abordar este tema espontáneamente. (18, 20) A2
- Uso de catéteres y otros dispositivos de inyección (Ej. Insuflon®, I-port®) al principio del tratamiento puede ayudar a reducir el miedo a las inyecciones y el dolor asociado, y podría mejorar la adherencia a tratamientos de múltiples inyecciones diarias. (21-25) B1

Adolescentes



A efectos de estas nuevas recomendaciones, denominaremos, adolescencia desde pubertad (12) hasta los 18 años. Los profesionales sanitarios deben reconocer que para la mayoría de adolescentes todo lo referente a la terapia con insulina representa un esfuerzo constante y la mayoría son reacios a pincharse delante de sus compañeros. Existe una mayor tendencia entre adolescentes a saltarse las inyecciones, a menudo simplemente por olvido, sin embargo otras veces puede ser debido por la presión de otros adolescentes, rebeldía, dolor, etc. (17) Algunos adolescentes asocian el tratamiento con insulina a engordar, los educadores deberían prestar especial atención a las niñas ya que éstas suelen ser las que más sabotean el tratamiento como método de adelgazamiento.

Observaciones

- Hay que tranquilizar al adolescente y explicarle que nadie controla su diabetes a la perfección todo el tiempo, y que una equivocación aislada (siempre que no sea lo habitual) no es señal de fracaso.
- Cualquier pauta que suponga facilitar al adolescente el mejor control de su terapia (Ej.: horario flexible de inyección para fines de semana y vacaciones) tendrá consecuencias positivas.
- Debemos vigilar activamente que el adolescente no evite pincharse con el objetivo de perder peso, un indicio sería la discrepancia entre la dosis de insulina reportada y los registros de niveles de glucosa, ó cuando detectemos una pérdida de peso inexplicable.
- A todos los pacientes, pero especialmente a los adolescentes, se les debería alentar a expresar lo que sienten por tener que pincharse, particularmente frustraciones y esfuerzos.

Adultos



Hasta el momento se han publicado pocos estudios prospectivos, sobre la resistencia psicológica a la insulina (desde la visión de ambos: pacientes y educadores) materia que está siendo debatida cada vez más. (26-31) Muy pocos adultos tienen realmente fobia a las agujas (un miedo paralizante ante las agujas) pero muchos tienen ansiedad al pincharse, especialmente al comienzo del tratamiento. (26, 27) Podemos aliviar esta ansiedad, empezando al momento de ser diagnosticado con la demostración de la auto-inyección de solución salina /diluyente por parte del educador y después del paciente. Sin embargo, hasta los pacientes más experimentados pueden lamentarse ó mostrar cierta aversión a las inyecciones. (28, 29)

Recomendaciones

- Los educadores deberían preparar a todos los nuevos pacientes con diabetes tipo 2, para una futura terapia de insulina explicando de manera natural la naturaleza progresiva de la enfermedad, especificando que esto incluye la terapia con insulina, es importante dejar claro que la terapia con insulina no es una consecuencia del fracaso del paciente. (30) A3
- Se debe hacer especial énfasis en las ventajas de controlar la glucosa a largo y corto plazo. La meta debería ser encontrar la correcta combinación de tratamientos que nos lleve al buen control de la glucosa, antes que buscar el reducir el número de agentes utilizados. (31, 32) A3
- Utilizando imágenes, anécdotas y testimonios, el educador debería mostrar como las inyecciones de insulina aumentan tanto la calidad como la esperanza de vida. (31) A2
- Los educadores deberían reflexionar sobre su propia percepción de la terapia de insulina y evitar utilizar expresiones del tipo:(Ej. "Podríamos necesitar pasarte a inyecciones"...)-- aún expresado de manera coloquial—esto transmite el mensaje de que la terapia anterior está fracasando, ó puede entenderse como un castigo ó amenaza. (33, 34) A3
- Tanto en adultos, como en grupos de todas las edades, la terapia con pluma puede tener ventajas psicológicas sobre la terapia con jeringa. (31, 35-37) A2

Educación terapéutica

Los estudios muestran que no todos los pacientes reciben formación sobre técnicas de inyección y aquellos que sí, no la reciben de todos los temas necesarios. (2, 28, 29)

Los Temas principales serían:

- El regimen de inyección
- Elección y manejo de los dispositivos utilizados
- La elección, cuidado y auto-examen de los puntos y zonas de inyección.
- Correcta técnica de inyección (incluyendo zonas de rotación, ángulo de inyección y uso de pellizco)
- Complicaciones de la inyección y cómo evitarlas (Lipodistrofias y otros daños)
- Longitud de aguja adecuado
- Desecho seguro de agujas usadas. (32-35, 38-41)

Se deberían establecer acuerdos en cuanto a estos parametros de inyección entre el paciente y su educador (interactuando con el paciente), el educador posicionandose casi de igual a igual junto al paciente debe ofrecerle su experiencia y consejo. (39, 40) Cuando se educa en un escenario de grupo, hay evidencia de un mejor cumplimiento de la terapia, también se registran unos valores HbA1c posteriores más bajos si el educador recibe una buena educación diabetologica como formador. (42)

Recomendaciones

- El educador (y demás profesionales sanitarios) deberían dedicar tiempo además de a las insulinas, a la minuciosa exploración del paciente, así como a la detección de su nivel de ansiedad derivado de la auto inyección. (33, 40) A3
- Al comienzo de la terapia con insulina (y por lo menos una vez al año) el educador debería repasar todos los aspectos esenciales de las técnicas de inyección y asegurarse de que toda la información fue debidamente comprendida. (34) A3
- La técnica de inyección actual debe ser cuestionada y observada, y las zonas de inyección examinadas y palpadas, a ser posible en cada visita, sino al menos una vez al año. (38, 40, 41) A3
- Para garantizar un correcto control, necesitamos implementar un método de gestión que permita registrar si el paciente esta realizando una correcta técnica de inyección. A3

Cuidado de la zona de inyección

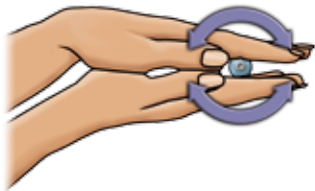


Esta imagen, muestra las zonas recomendadas de inyección. (43-47) Aunque aún no se hayan asociado daños al hecho de pincharse a través de la ropa, esto no es recomendable, ni sería una buena práctica ya que no podemos visualizar el punto de inyección y se hace más difícil la técnica de pellizco. (48)

Recomendaciones

- El paciente debe auto examinar la zona y punto de inyección antes de pincharse. (5, 6) A3
- Es necesario cambiar la zona de inyección si la actual muestra algún indicio de Lipodistrofia, inflamación, edema o infección. (15, 49, 50-55) A2
- Las inyecciones se aplicaran siempre sobre una zona limpia y con las manos limpias. (56) A2
- Si la zona de inyección parece no estar limpia o el paciente se encuentra en una zona donde puede existir un mayor peligro de infecciones (como Hospitales, CS, sala de curas) la zona deberá ser desinfectada. (56) A3
- Normalmente y en unas condiciones optimas de higiene, fuera del ámbito Hospitalario no suele ser necesaria la desinfección previa a la inyección de insulina (6, 57-60) B2

Almacenamiento de insulinas y resuspensión



La mayoría de insulinas contienen instrucciones del fabricante para su almacenamiento, existen pocos estudios externos al respecto. Estudios alemanes (61-65) han subrayado el problema anteriormente inapreciable de la suspensión inadecuada de las insulinas de aspecto turbio (lentas). Algunas insulinas de acción prolongada contienen una determinada proporción de insulinas cristalina (rápida) e insulina lenta, son las denominadas mezclas. La solución debe ser resuspendida antes de cada inyección, aunque los pacientes ignoren como hacer todo esto de la manera correcta.

Recomendaciones

- Almacene su insulina en uso (pluma, cartucho ó vial) a temperatura ambiente (durante máximo un mes tras un primer uso, siempre que no esté caducada). Puede almacenar la insulina que aún no ha sido abierta en el frigorífico, en una zona que no exista riesgo de que se congele. (66, 67) A2

Proceso de Inyección

La mayoría de inyecciones de insulina no son dolorosas, salvo que nos inyectemos sobre una terminación nerviosa (algo poco frecuente). Algunos pacientes excepcionalmente sensibles pueden encontrar la inyección dolorosa.

Recomendaciones

- Consejos para hacer la inyección menos incomoda (dolorosa):
 - Mantener la insulina en uso a temperatura ambiente;
 - Si se desinfecta la zona previamente con alcohol, esperar hasta que este se haya secado completamente;
 - Evitar inyectar en el nacimiento del pelo/vello;
 - Utilizar agujas mas cortas y finas;
 - Utilizar una aguja nueva en cada inyección. (5, 6, 17, 36, 68) A2
- Insertar la aguja en la piel con un movimiento rápido (como el movimiento de clavar un dardo). Inyectar la insulina lentamente y asegúrese de que el embolo (jeringa) ó el botón (pluma) ha sido presionado completamente. (69) A3
- Masajear la zona de inyección antes y después de la inyección podría acelerar la absorción, por lo que generalmente no se recomienda. (5, 6, 70) C3

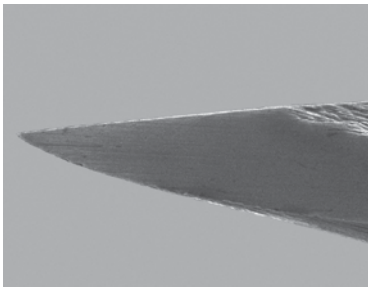
Uso apropiado de Plumas (Bolígrafos de insulina)

Al contrario de los usuarios de jeringas, el usuario de pluma de insulina (boli) no ve la insulina “entrando” a medida que se inyecta. Rara vez se obstruye el flujo en estos dispositivos pero cuando esto ocurre puede ocasionar serias consecuencias.

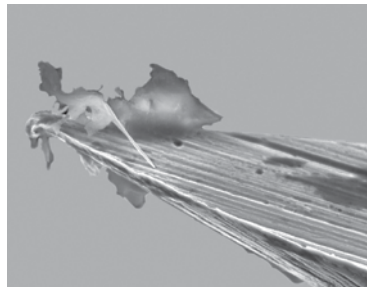


Recomendaciones:

- Es muy importante preparar la pluma de insulina antes de su uso (hemos de observar que aparezca una gota en la punta de la aguja), tal como se indica en las instrucciones del fabricante, antes de cada inyección para asegurarnos que no hay obstrucción, y también para no dejar ninguna burbuja de aire ni espacio muerto. Una vez verificado esto, debemos fijar la dosis deseada y administrar la inyección. (36, 68) A3
- Plumos y cartuchos de insulina son para el uso de un solo paciente y nunca se comparten, existe el riesgo de contagios, ya que una vez pinchado un paciente por su pluma y cartucho puede circular material biológico de éste, inyectando el mismo cartucho a otro paciente, pasaríamos cualquier infección que el primer paciente pudiera tener. (37, 57) A2
- Las agujas deben desecharse inmediatamente después de su uso y no dejarlas fijadas a la pluma. Esto prevendría la entrada de aire (u otros contaminantes) en el cartucho así como la fuga de medicación, que podría alterar la precisión de la siguiente dosis. (71-75) A2
- Las agujas deben utilizarse una sola vez. (3, 5, 6, 17, 59, 76, 77) A2
- Después de presionar el botón de la pluma completamente, los pacientes deben contar lentamente hasta 10 antes de retirar la aguja, para asegurar que la dosis se ha inyectado completamente y prevenir la fuga de medicación. Para dosis elevadas es necesario contar más de 10. (61, 69, 71, 74, 78, 79) A1



Aguja nueva (x 370 aumentos)



Aguja usada (x 370 aumentos)

La fotografía muestra el tipo de daño que puede ocasionar la reutilización de una aguja.

Uso apropiado de Jeringas

Aún hoy, las jeringas son el dispositivo principal para diabetes en muchas regiones del mundo. Incluso en Países donde hay más pacientes usuarios de pluma, las jeringas siguen utilizándose a nivel ambulatorio y Hospitalario. En zonas donde se comercializan las dos concentraciones de insulina: U-40 y U-100 (Ej.: Asia, África) ó donde se utilice la concentración: U-500 Además de la U-100 (Ej.: UK y USA) hay que ser especialmente cuidadoso a la hora de escoger la jeringa apropiada para cada concentración.

No existe razonamiento medico para utilizar agujas desechables con las jeringas para la inyección de insulina, Las jeringas con aguja incorporada garantizan una mayor precisión de dosis y reducen el espacio muerto, permitiendo al paciente mezclar insulinas cuando sea necesario. Actualmente no existen jeringas con aguja incorporada < 8mm de longitud, ya que una aguja más corta no atravesaría el tapón del vial de insulina. (80)



BD Micro FineTM + 4mm 32G

Recomendaciones:

- Cuando cargue la insulina, se ha de inyectar primero aire equivalente a la dosis en el vial para facilitar la salida de insulina. A3
- Si ve burbujas en la jeringa, tendrá que dar unos golpecitos secos al cuerpo de la jeringa para traerlas a la superficie y eliminarlas presionando ligeramente el émbolo. A3
- Al contrario que con las plumas, no es necesario esperar 10 segundos después de haber presionado el émbolo de la jeringa completamente. (69, 71, 79) A3
- Las agujas de las jeringas son de un solo uso. (3, 5, 6, 17, 59, 76, 77) A2

Insulinas Análogas y agentes GLP-1

Existen pocos estudios disponibles que nos indiquen la técnica de inyección más adecuada para estos nuevos agentes. Las recomendaciones que se indican a continuación han sido extraídas de estudios dirigidos a evaluar el comportamiento en seguridad, eficacia y farmacocinética de estos nuevos agentes.

Recomendaciones:

- Las insulinas rápidas análogas pueden aplicarse en cualquiera de las zonas de inyección, ya que su velocidad de absorción no varía en función de la zona. (81-85) A1
- No obstante debemos evitar la inyección intramuscular con las insulinas rápidas análogas, aunque los estudios muestren una velocidad de absorción similar en tejido subcutáneo vs. músculo en reposo. No existen estudios sobre la velocidad de absorción en músculo en movimiento. (82, 83, 86) A2
- Hasta tener más estudios, los pacientes pueden inyectar insulinas análogas de acción lenta en cualquiera de las zonas habituales de inyección. (87, 88) B2
- Debemos evitar la Inyección intramuscular en insulinas análogas lentas ya que existe riesgo Hipoglucemia severa. Los pacientes que realizan algún deporte después de inyectarse insulinas análogas lentas también deben ser advertidos sobre los riesgos de hipoglucemia. (89, 90) A1
- Hasta tener más estudios, los pacientes que se inyectan agentes GLP-1 (exenatide, Byetta® ; liraglutide, Victoza®) deberían seguir las mismas recomendaciones en técnicas de inyección, (zonas de inyección, rotación y elección del largo de aguja) que hay establecidas para la inyección de insulina. (72) A2
- Agentes análogos GLP-1 se pueden inyectar en cualquiera de las zonas habituales de inyección ya que su farmacocinética y farmacodinámica no parece variar en función de la zona en que se inyecte. (91) A1
- Es conveniente repartir las dosis altas de insulina en dos inyecciones, (aplicadas simultáneamente). El límite para dividir dosis no está establecido pero lo aceptable sería a partir de 40-50 unidades de insulina (40-50 IU). (5, 6, 74) C3

Insulinas Humanas



Las insulinas humanas solubles (Ej. insulina regular) tienen un perfil de absorción más lento que las insulinas análogas rápidas. Los antiguos agentes retard (Ej. NPH) producían más picos y podían ocasionar hipoglucemias, especialmente cuando se administraban dosis altas. Como con análogos lentos sería apropiado separar dosis altas en dos inyecciones simultáneas. (92-94) No existe un consenso a nivel mundial establecido para determinar a partir de qué dosis deberíamos repartir la inyección en dos inyecciones, pero lo indicado sería dividir dosis a partir de 40-50 IU (5, 6, 74)

Recomendaciones para insulinas Humanas:

- Debemos evitar la inyección intramuscular con insulinas Humanas (NPH), ya que existe mayor riesgo de hipoglucemia al darse una absorción más rápida. (95, 96) A1
- Si utiliza insulinas humanas como insulina basal, las zonas de inyección más indicadas serían muslos y nalgas, ya que en estas zonas la absorción es más lenta; a ser posible la insulina humana (NPH) debe aplicarse a la hora de dormir mejor que a la hora de cenar, para reducir el riesgo de Hipoglucemias nocturnas. (43, 97) A1

- En el caso de la insulina humana soluble (regular), el abdomen es la zona más apropiada de inyección ya que la absorción en esta zona (para insulina humana) es más rápida. (16, 44, 46, 98-100) A1
- La absorción de insulina humana soluble en ancianos puede ser lenta por lo que no deberían ser utilizadas en estos pacientes cuando sea necesaria una acción rápida. (14, 101) B2

Recomendaciones para insulinas premezcladas

- La mezcla de insulinas regular y NPH debería aplicarse en el abdomen por la mañana para incrementar la velocidad de absorción de la lenta y evitar así posibles picos de glucemia que pudieran darse tras el desayuno. (12) A1
- Cualquier mezcla que contenga insulina NPH, debería administrarse en el muslo ó nalgas por la tarde ya que estas zonas de absorción más lenta disminuyen el riesgo de hipoglucemia nocturna. (93, 97) A1

Longitud de las agujas:



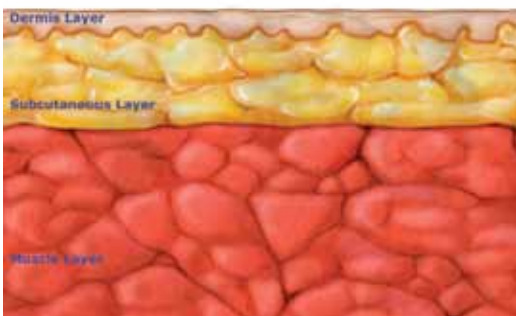
El objetivo de las inyecciones de insulina, agentes GLP-1 ó agonistas de la amilina es vehiculizar la medicación al tejido subcutáneo (SC), sin fugas y con el máximo confort. La elección del largo apropiado de aguja es crucial para que se cumpla este objetivo.

Esta elección ha de ser individual (personalizada) y ha de hacerla conjuntamente el paciente con su educador basándose en múltiples factores, incluyendo factores físicos, farmacológicos y psicológicos. (100, 102, 103) Las agujas recomendadas antaño para la inyección subcutánea hoy se consideran demasiado largas para la mayoría de los pacientes,

(Ej. Ha quedado obsoleta la recomendación en adultos de 12.7 mm. y en niños la de 8mm). Recientes estudios demuestran que éstas incrementan el riesgo de inyección intramuscular (IM). También existe evidencia de que agujas más cortas son más seguras y se toleran mejor. Incluso en pacientes obesos, los estudios han confirmado idéntica eficacia, seguridad y tolerabilidad comparando agujas de (4mm, 5mm y 6 mm) con (8mm y 12.7 mm). (104, 105)

No existe evidencia de que con las agujas más cortas (4mm/5mm/6mm) haya más fugas de insulina, causen mas dolor, empeoren el manejo de la diabetes, incrementen los casos de lipodistrofias u otras complicaciones (4mm, 5mm, 6 mm). (9, 74, 104-108).

En la actualidad se están desarrollando toda clase de estudios con la nueva aguja de 4mm, (valorando su seguridad, tolerabilidad, eficacia, control de la enfermedad, satisfacción del paciente vs. las agujas existentes (< 8mm): 5mm, 6mm y 8mm), a medida que estos estudios vayan publicándose se incluirán sus recomendaciones. (9, 20)



Recientes estudios han demostrado que la aguja de 4 mm es segura y eficaz en pacientes adultos de todos los IMC (Ej., existe un control glucémico equivalente) y las complicaciones como dolor ó reflujos de insulina son equivalentes ó incluso inferiores a las agujas más largas ó de mayor diámetro (155, 156). En este estudio, se recomienda la técnica de inserción directamente en la piel (perpendicular / ángulo de 90 grados) sin pellizco. Otro estudio más pequeño sugiere resultados similares para niños (9).

Niños y adolescentes

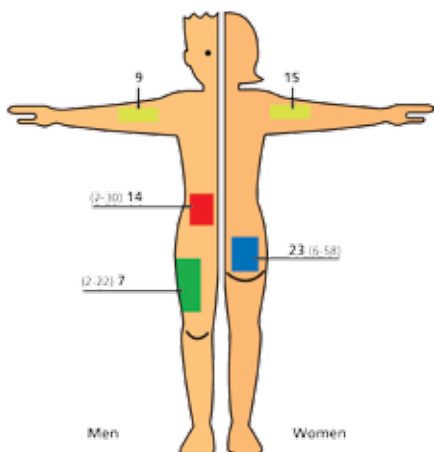


Hasta la pubertad el patrón de tejido subcutáneo (SC) en ambos sexos es prácticamente igual, después, las chicas ganan tejido adiposo (SC), mientras que los chicos el grosor del tejido subcutáneo (SC) disminuirá ligeramente (20, 109). De ahí que los chicos a largo plazo puedan tener mayor riesgo de sufrir inyecciones intramusculares (IM). (86, 110, 111) El incremento de la prevalencia en obesidad en niños y adolescentes es un parámetro adicional con el que lidiar. (112)

Recomendaciones:

- Niños y adolescentes deben usar agujas cortas (4mm, 5mm ó 6 mm) y utilizar la técnica de pellizco en cada inyección. (9, 83, 86, 109, 111-116, 155, 156) A1
- Se puede utilizar un ángulo de inyección de 45° con la aguja de 6 mm en lugar del pellizco (113). A1
- No hay ningún fundamento científico ó medico que avale la recomendación de utilizar agujas más largas de 6mm, en niños y adolescentes. (117) A2
- En caso de que el niño solo disponga de una aguja de 8mm (como es el caso de los usuarios de jeringa), se deberá utilizar la técnica de pellizco ó inyectar a 45°. Otra opción sería utilizar acortadores de aguja (donde estén disponibles) ó pinchar en las nalgas. (110, 117, 118) A1
- Evitar el sangrado de la piel durante la inyección, ya que la aguja podría penetrar más profunda y alcanzar el músculo. B3
- En los brazos es recomendable inyectar utilizando pellizco, por lo que será necesaria en esta zona la ayuda de un tercero. A3

Adultos



El grosor del tejido subcutáneo (SC) en adultos varía según género, índice de masa corporal IMC (BMI) (119-123), mientras que el grosor de la piel (epidermis y dermis) es prácticamente el mismo.

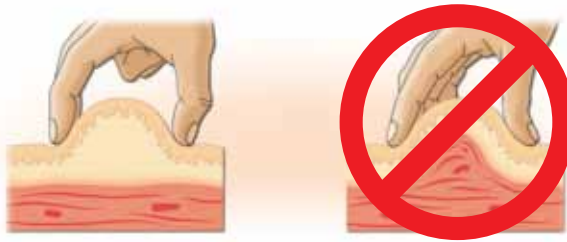
El grosor de media (de epidermis + dermis) es: 2 mm (min 1.2 – máx. 3.0mm), independientemente de la zona de inyección, la edad, raza, género, ó índice de masa corporal (BMI) (124-128, and Hirsch L. Personal communication).

La imagen, resume las observaciones en cuanto al grosor del tejido subcutáneo (SC) en hombres y mujeres y muestra que el tejido subcutáneo puede ser muy fino en alguna de las zonas comunes de inyección. (47, 119-123)

Recomendaciones:

- Se pueden utilizar agujas de 4mm, 5mm y 6 mm en cualquier adulto incluidos los obesos, de esta manera por lo general no necesitarán de la técnica de pellizco. (9, 74, 104, 106-108, 155, 156) A1
- Si la inyección se realiza en adultos con agujas cortas (4mm, 5mm y 6 mm), podemos inyectar a 90°, sin pellizco (ángulo recto, perpendicular a la superficie de la piel). (9, 74, 106-108, 129, 155, 156) A1
- No obstante, podemos considerar la técnica de pellizco e incluso pinchar con una inclinación de 45° en inyecciones en muslos, brazos y abdomen, delgados. (105, 106, 113, 130) A2
- Actualmente no existe fundamento médico ó científico que avale la recomendación de agujas > 8 mm. en terapias de inicio, debutantes deben empezar con agujas mas cortas. (105, 118, 131) A2
- Los pacientes que utilizan agujas ≥ 8 mm deben utilizar la técnica de pellizco ó inyectarse con un ángulo de inclinación de 45° para evitar la inyección intramuscular (IM). (105, 130) A2

Técnica del Pellizco:



La técnica de pellizco ha de emplearse cuando la distancia entre la superficie de la piel y el músculo parece ser inferior al largo de la aguja. Normalmente es sencillo realizar un pellizco en el abdomen ó el lateral del muslo (excepto en abdómenes obesos y tensos), sin embargo presenta mayor dificultad en las nalgas (donde raramente es necesario) y es prácticamente imposible en el brazo (en pacientes que se autoinyectan). Para realizar el pellizco correctamente

se utilizan los dedos índice y pulgar (nos podemos ayudar además del dedo corazón). Si pellizcamos con toda la mano existe el riesgo de levantar el músculo junto con el tejido subcutáneo (SC) y de realizar una inyección intramuscular (IM) (ver imagen 3). (119)

Recomendaciones:

- Cada zona de inyección debe ser examinada individualmente, tras este examen y teniendo en cuenta el largo de aguja empleado por el paciente, el educador le indicará al paciente qué zonas necesitan pellizco (en caso de ser necesario) y si además le hace falta pinchar con inclinación de 45°...esta información deberá entregarse siempre al paciente por escrito. A3
- A todos los pacientes se les debería explicar desde el comienzo de su insulino terapia la técnica correcta del pellizco. A3
- Un pellizco no debe doler ni dejar hematomas, la sujeción ha de ser firme pero sin presionar demasiado. A3
- La secuencia correcta de la técnica de pellizco sería:
 - 1) realizamos el pellizco y lo mantenemos firme, pero sin excesiva presión;
 - 2) inyectamos la insulina lentamente con una inclinación de 90° (recto sobre la superficie central del pellizco); (ver imagen a continuación)
 - 3) Tras haber liberado la dosis completa (botón de la pluma totalmente presionado, esperamos 10 segundos antes de retirar la aguja (cuando inyectamos con pluma/ boli);
 - 4) retirar la aguja de la piel;
 - 5) Soltar el pellizco;
 - 6) Desechar la aguja de manera segura. A3



Inyección en abdomen con pellizco.



Inyección en abdomen sin pellizco a 90°.

Lipodistrofias

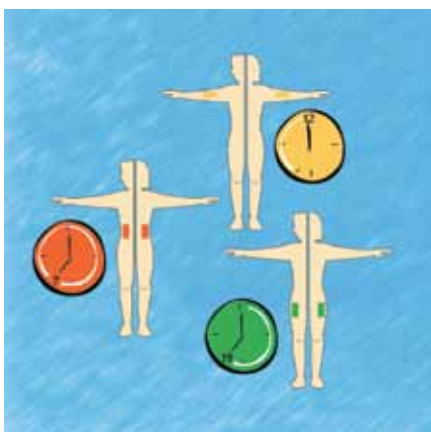


Lipodistrofia es un engrosamiento, lesión, bulto ó alteración de la capa grasa de la piel (tejido subcutáneo), lesión que aparece en las zonas de inyección de muchos pacientes usuarios de jeringa/ pluma de insulina (insulinodependientes). En algunos pacientes estas lesiones pueden ser zonas que se perciben algo más duras al tacto (inapreciables a simple vista), también pueden tener la apariencia de una cicatriz. (132, 133)

Por ello la detección de una Lipodistrofia requiere tanto de un exhaustivo reconocimiento visual de las zonas de inyección como de un examen palpando minuciosamente estas zonas, ya que muchas de estas lesiones son más apreciables al tacto. (41) Una piel normal se puede pellizcar muy junta, mientras que una lipodistrofia no (ver Imagen 5). (134) Se han dado casos de Lipodistrofias tanto en plumas como en jeringas (independientemente del largo de aguja), incluso en las cánulas de las bombas de insulina (cuando repetidamente se insertan en un mismo lugar). Se han publicado estudios prospectivos no randomizados (no aleatorios) para establecer los factores que causan la Lipodistrofia. (54) Según se recoge en las observaciones de estos estudios **parece probada la relación entre Lipodistrofias y el uso de insulinas más antiguas y menos purificadas, no rotar, rotar pero sobre una misma zona muy acotada, inyectarse repetidamente en la misma zona y la reutilización de agujas.** (3, 50, 59, 135, 136) Inyectarse sobre el tejido Lipo-hipertrofico puede incluso empeorar la Lipodistrofia. La absorción de insulina en una Lipodistrofia puede ralentizarse ó ser irregular, lo que empeoraría el control de la diabetes, aunque un estudio no lo haya confirmado. (15, 50-55)

Recomendaciones:

- Las zonas frecuentes de inyección deben ser inspeccionadas por el educador en cada visita, especialmente si existe ya precedente de Lipodistrofia. Como mínimo esta revisión minuciosa se hará una vez al (en niños debería hacerse en cada visita). Se debe educar a los pacientes sobre cómo auto-examinarse en las zonas de inyección para poder detectar una posible Lipodistrofia. (41, 137) A2
- Marcar los bordes de la Lipodistrofia con tinta nos permitirá medir la lesión y poder registrarla para realizar un seguimiento. Si la Lipodistrofia es visible, debemos fotografiarla con el mismo propósito. A3
- No deben inyectarse sobre una Lipodistrofia hasta que el tejido hipertrofiado vuelve a la normalidad (lo que puede tardar meses ó años). (138, 139) A2
- Cuando dejamos de inyectar insulina sobre una Lipodistrofia y lo hacemos sobre tejido normal a menudo se requiere una disminución de la dosis de insulina. Este ajuste de dosis variará de un paciente a otro, por lo que será conveniente llevar un control más exhaustivo de los niveles de glucosa. (50, 139) A2



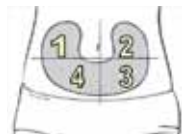
- Actualmente la mejor estrategia ó recomendación para prevenir la aparición de Lipodistrofias incluiría : el uso de insulinas humanas purificadas, ir cambiando de zonas de inyección, rotar dentro de las zonas dejando al menos 2 cm de separación entre pinchazos, utilizar zonas amplias de inyección (para poder dejar el margen anteriormente indicado entre inyecciones) y por último, importantísimo: no reutilizar agujas. (135, 136, 138, 140-142) A2

Rotación de las zonas de inyección

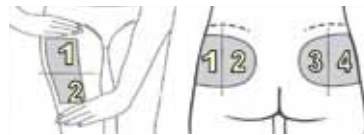
Numerosos estudios han demostrado que la mejor manera de salvaguardar el tejido normal sería rotar las zonas de inyección. (66, 143, 144)

Recomendaciones:

- Desde el inicio de la terapia inyectable, el educador debe enseñar al paciente un esquema de rotación que le resulte fácil de ejecutar diariamente. (145, 146) A2
- Un esquema que ha resultado eficaz consistiría en dividir el abdomen en cuatro partes, ó nalgas, brazos y muslos en mitades, utilizando una zona por semana y rotando dentro de cada zona en el sentido de las agujas del reloj (ver Imágenes 6 y 7). (147) A3
- El paciente rotará dentro de cada zona dejando entre inyecciones un espacio de al menos 1- 2 cm., para evitar pinchar sobre el mismo punto. A3
- El educador (HCP) debe verificar en cada visita que el paciente está siguiendo las pautas de cambio de zona y rotación, y proporcionar asesoramiento cuando sea necesario. A3



Patrón de Rotación Abdominal en cuadrantes

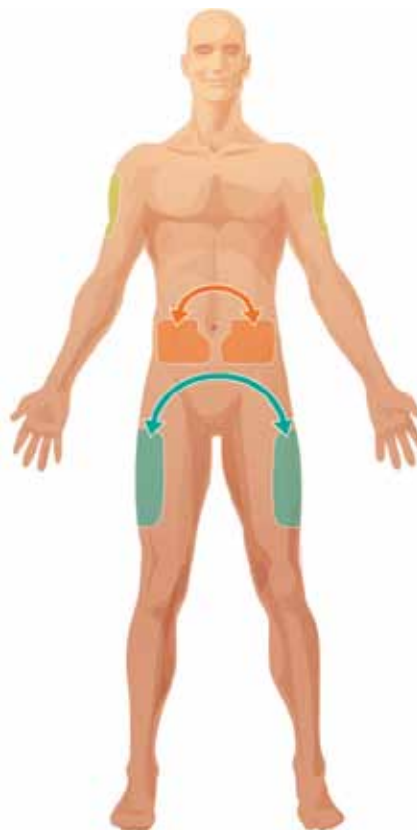


Patrón de rotación en muslos y nalgas en mitades



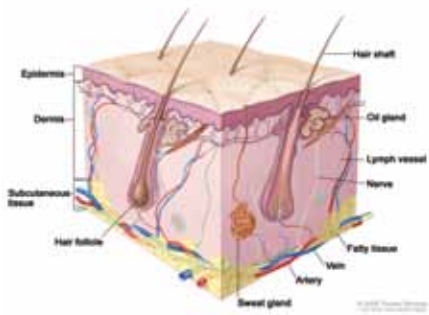
Rotar dentro de la zona

Dejando de 1 a 2 cm entre las inyecciones



Alternar las zonas de inyección

Hemorragias y hematomas



En alguna ocasión, las agujas pueden alcanzar accidentalmente alguna vena produciendo hemorragia local ó hematomas. (148) La Imagen 8 muestra la distribución de los vasos sanguíneos en dermis y tejido subcutáneo. El cambio de longitud de aguja u otros parámetros de inyección no parece alterar la frecuencia de sangrado y moratones (148) Aunque un estudio demostró (149) que éstos pueden ser menos frecuentes con la aguja de 5mm.



Recomendaciones:

Es importante tranquilizar al paciente sobre estos eventos, ya que ni hemorragias ni hematomas parecen tener consecuencias clínicas adversas ni relación directa sobre la absorción de la insulina ó el control de la diabetes. (148, 149) A2

Embarazo



Se necesitan más estudios para aclarar cuál sería la mejor práctica de inyección durante el embarazo. La utilización de ultrasonidos facilita al educador la evaluación del grosor del tejido subcutáneo y así éste puede hacer sus recomendaciones sobre la técnica conveniente de inyección con datos precisos. (150) A falta de estudios prospectivos parece razonable hacer las siguientes recomendaciones:

Recomendaciones

- Embarazadas do diabetes (de cualquier tipo) que continúen inyectándose en el abdomen, deben inyectarse siempre con pellizco. (150) B2
- Deberá evitar la zona de inyección abdominal alrededor del ombligo durante el último trimestre. C3
- También debe utilizar la técnica de pellizco cuando se inyecte en los laterales del abdomen. C3

Agujas y jeringas de seguridad

Son muy frecuentes los accidentes por pinchazo de aguja entre los profesionales sanitarios la mayoría de los estudios recoge estos eventos que se ocasionan en multitud de situaciones y por innumerables razones. (151) las agujas y jeringas de seguridad protegen eficazmente al profesional sanitario de contraer posibles infecciones por pinchazo de agujas contaminadas. (152) Es necesaria una correcta formación para asegurar que las agujas de seguridad disponibles en la actualidad se utilizan de manera correcta y eficaz. (153)

Recomendaciones

- Las agujas de seguridad son recomendables siempre que exista el riesgo de contraer una infección por pinchazo de aguja contaminadas (Ej. En Hospitales). (152) B1
- Dado que la mayoría de mecanismos de seguridad no protegen de las agujas si utilizamos pellizco, el uso de agujas más cortas sin técnica de pellizco es recomendable. B3
- Si existe todavía riesgo de inyección intramuscular (IM), inyectar con un ángulo de 45° es preferible al pellizco. B3

Aguja de seguridad para pluma Autosshield 1.5



Jeringa de seguridad de insulina Safety Glide



Desecho de material punzante



Cada País tiene su propia normativa en relación a la eliminación de los residuos biológicos contaminados. Opciones para el desecho de una aguja usada, en orden de preferencia sería: 1º) En un contenedor de objetos punzantes (especialmente diseñado para el desecho de agujas y jeringas) si esta opción no está disponible; 2º), en otro contenedor a prueba de punzantes como una botella de plástico. Las opciones para el desecho de los contenedores, en orden de preferencia, serían: 1) Llevarlos a un Centro de Salud u Hospital; 2) Otros Centros (Ej. Farmacias, consultas, laboratorios). Todos los interesados (pacientes, educadores, farmacéuticos, fabricantes, funcionarios de la salud) tienen la responsabilidad (tanto profesional como financiera) de asegurar que se haga un correcto desecho del material punzante utilizado.

Recomendaciones

- Tanto los profesionales de la salud como los pacientes deben estar al corriente de la legislación vigente en cuanto a este tipo de desechos. Deberían ser revisadas las consecuencias legales de no adhesión a esta normativa. (153) A3
- Se debe instruir al paciente en cómo proceder al desecho apropiado de su material punzante desde el inicio de su educación en terapia inyectable y reforzar el buen hábito en todas partes. (154) A3
- Debe advertirse que existe riesgo potencial de contraer infecciones tanto a los familiares de los pacientes (Ej. Pinchazo con aguja en niños) así como funcionarios de basuras, celadores ó cualquiera que pueda entrar en contacto con el material punzante no desechado apropiadamente. A3
- En aquellos Países que este disponible, es muy útil que el paciente lleve en su kit un cortador de agujas que pueda utilizar antes de cada desecho de punzantes. A3
- Bajo ninguna circunstancia se debe desechos el material punzante utilizado directamente en una basura ó papelería pública. A3



Discusión

El enfoque de las principales recomendaciones en técnicas de inyección (5-8) ha sido selección del largo de aguja apropiado, el proceso de inyección (utilizando técnica de pellizco ó un determinado ángulo de inyección) y la elección de las zonas de inyección. Este documento actualiza y amplía las recomendaciones disponibles hasta el momento para pacientes con diabetes, y cubre áreas importantes que la guía anterior no tenía como son: análogos de la insulina (rápida- y lenta), agentes GLP-1, embarazo, y agujas de seguridad. También se recogen nuevas recomendaciones en materias que aun tratadas anteriormente no se habían estudiado con la misma especificidad y detalle como son: Lipodistrofias, nuevas recomendaciones en pediatría, plumas, desecho de material punzante y educación. Estas recomendaciones reflejan una síntesis de la evidencia disponible actual en números estudios, así como el consenso de expertos en la materia, no obstante en un futuro próximo se esperan más cambios a medida que se vayan publicando nuevas investigaciones que ya se están realizando.

Las normas para la elección del largo de aguja apropiado para el paciente se han simplificado (ver Tabla 1). Independientemente del grupo de paciente, las nuevas recomendaciones encaminan a educador y pacientes hacia la elección de agujas más cortas (4mm, 5mm ó 6 mm). Esto parece ser el medio más eficaz para evitar una posible inyección intramuscular (IM) tanto en niños, como en pacientes que no aplican la técnica de pellizco. No existe ningún fundamento medico ó científico que avale el uso de agujas más largas de 6 mm en niños y adolescentes, ni siquiera en adultos (véase más abajo). Esta nueva tendencia a apostar por agujas más cortas surge de un mayor conocimiento de la anatomía de la piel y tejido subcutáneo en las zonas frecuentes de inyección que recientes estudios nos han proporcionado. (47, 119-128, Hirsch L, Personal Communication) Aunque lo habitual en pacientes obesos es utilizar agujas de 8mm y 12'7mm con la creencia de que esta es la manera de asegurar que la dosis de medicación se distribuye íntegramente en tejido subcutáneo (SC) esta creencia se ha probado errónea ya que nuevas evidencias demuestran que el grosor de la piel (epidermis+ dermis) en voluntarios sanos y pacientes con diabetes, recientes estudios de medición del grosor de epidermis y dermis y profundidad alcanzada en tejido SC en inyecciones de insulina lo demuestran (155) (124, Hirsch L, personal communication). Epidermis y dermis independientemente de la raza, edad, ó índice de masa corporal (BMI) tiene de media 2mm. (Llegando a alcanzar un grosor máximo por debajo de 3mm), esto indica que una aguja con una longitud de 4mm sería suficiente para depositar con fiabilidad la medicación en tejido subcutáneo (SC). Existe evidencia también de que Inyectar más profundo (dentro del tejido subcutáneo SC) no marca ninguna diferencia en cuanto a la absorción (farmacocinética y farmacodinámica) de la insulina (16). Se han realizado ensayos clínicos, controlados, prospectivos aleatorios en pacientes obesos, que demuestran que no existen diferencias en cuanto al Control Glucémico comparando el uso de agujas de 5mm y 8 mm, ó 6mm y 12.7 mm respectivamente. (104, 105) En aquellos casos que el paciente adulto esté utilizando agujas ≥ 8 mm sin problemas clínicos relevantes (Ej. Picos de glucosa inexplicables, antecedentes de inyección intramuscular) la recomendación sería que continuaran utilizando la misma aguja. No obstante por mayor seguridad recomendamos a estos pacientes que utilicen pellizco ó se inyecten con un ángulo de 45°. Se debe informar a todos los pacientes de las ventajas y conveniencia de utilizar agujas más cortas (4-6 mm). Estas agujas son tenazmente defendidas por niños y adolescentes. Tampoco hay fundamento científico para recomendar a aquellos pacientes adultos que debutan en la terapia inyectable agujas > 6mm, a no ser que sean usuarios de jeringa con aguja de 8 mm que es la aguja más corta disponible en estos dispositivos (longitud mínima necesaria para atravesar el tapón de los viales de insulina).

Un estudio cruzado por separado (156) ha demostrado que inyectarse en recto (90 °) sin pellizco con aguja de 4 mm (32G) es seguro y eficaz en pacientes adultos de todos los IMC.

Dos países de Europa occidental fueron los primeros en desarrollar y publicar directrices para la inyección de las personas con diabetes. Las directrices Danesas (5) se publicaron por primera vez en 2002 y actualizaron en 2006 por la Organización Danesa de Enfermeras. Las directrices Holandesas (6) fueron

publicadas en septiembre de 2008 por la Asociación de Profesionales del Cuidado de la Diabetes (EADV). Ambos documentos están disponibles en Inglés. Otras pautas de inyección existen, tanto a nivel local como Nacional (Ej : La Asociación Americana de Diabetes [7, 8]), pero no se publicaron en una separata, ni fue tan específico, como los dos anteriores.

A diferencia de las directrices holandesas y danesas (5, 6), las recomendaciones presentes no requieren que el profesional sanitario conozca tanto el índice de masa corporal (BMI) del paciente como el ángulo de inyección para escoger la longitud de aguja. No pueden conocer este índice (BMI) en el momento de la visita; esto puede variar durante el curso de terapia; y esto puede confundir, como en pacientes con obesidad mórbida, ó de constitución muy atléticos, etc. El ángulo empleado de inyección es raras veces 45° ó 90° grados perfectos y puede cambiar según la zona de inyección que utilice el paciente, el empleo ó no de pellizco y la percepción visual del paciente. La Tabla 1 representa una guía simplificada para la elección adecuada de la longitud de aguja.

Algunas claves de los parámetros de inyección necesitan de un estudio en más profundidad para incluirse como recomendación. La Tabla 2 presenta un resumen selectivo de estos temas. Los investigadores están dispuestos a abordar estas cuestiones a través de los posibles ensayos clínicos aleatorios, prospectivos, donde sean aplicables.







Las 10 recomendaciones principales “TOP 10” se resumen en la Tabla 3. Estas son evidencias contrastadas que cuando se combinan con la Tabla 1, ofrecen un conjunto conciso de recomendaciones para los pacientes y profesionales sanitarios que de seguirse aumentará la distribución estable de insulina y otras medicaciones a tejido subcutáneo (SC).

Datos de Interés

Todos los autores son miembros del Consejo Asesor Científico (SAB). El tercer protocolo en técnicas de inyección celebrado en Atenas (TITAN) y la encuesta en técnicas de inyección fueron esponsorizadas íntegramente por BD, fabricante de dispositivos de inyección; KS, LH and CL son miembros del departamento médico científico de BD.

Tabla 1
Recomendación del largo de aguja adecuado según grupo de paciente

Grupo de paciente	Largo aguja	Con pellizco**	Angulo inyección**
Niños y adolescentes	4, 5 y 6 mm 8 mm (jeringa)*	Sí	Recto (90°) con 4 y 5 mm  (45°) con 6 y 8 mm 
Adultos	4,5 y 6 mm (obesos incl) 8 mm (jeringa)*	Sí Sí \geq 8 mm	Recto (90°) con 4, 5 y 6 mm  45° con \geq 8 mm 

* La aguja más corta disponible (comercializada) con jeringa es 8mm

**Niños, personas delgadas y aquellos que se inyecten en muslos ó brazos deberían utilizar pellizco ó inyectar con una inclinación de 45° para reducir el riesgo de inyección intramuscular (IM)

Tabla 2
Cuestiones sin resolver que necesitan estudiarse en profundidad

Tema	A debate, en estudio
Agujas de 4 mm	Seguridad, Eficacia y pacientes Diana
Lipodistrofias	Etiología, tratamiento y prevención efectiva
New Insulin Analogues/	Etiología, tratamiento y prevención efectiva
GLP-1 agents	Zonas apropiadas de inyección, elección del largo de aguja y correcta técnica de inyección para asegurar el efecto farmacológico deseado
Embarazadas Quién inyecta	Elección el largo de aguja adecuado y correcta técnica de inyección
Reutilización de agujas	Posibles consecuencias y riesgos asociados

Tabla 3

Top 10 New Injection Recommendations*

Longitud de aguja	Los niños y adolescentes deben usar una aguja de 4, 5 ó 6 mm. No hay ninguna razón médica para recomendar agujas de más de 6 mm.
	Cualquier paciente adulto puede utilizar agujas de 4, 5 y 6 mm, incluso los obesos. No existe fundamento científico para recomendar agujas de más de 8 mm en adultos.
Lipodistrofias	Los pacientes deben autoexaminar sus puntos de inyección y deben recibir formación sobre cómo detectar posibles lipodistrofias. No deben inyectarse en las áreas lipohipertrofiadas.
	Las mejores estrategias actuales para prevenir y tratar lipodistrofias incluyen: el uso de insulinas humanas purificadas ó análogos de la insulina, rotar los puntos de inyección en cada inyección, utilizar zonas amplias de inyección y la no reutilización de agujas.
Rotación del punto de inyección	Hay que enseñar al paciente un esquema de rotación comprensible desde que inicia su terapia inyectable
Zonas de Inyección	Análogos de insulina y nuevos agentes GLP-1 pueden administrarse en cualquiera de las zonas de inyección, ya que la velocidad de absorción de estos nuevos agentes no varía en función de la zona. La insulina regular debe inyectarse en el abdomen para aumentar su velocidad de absorción ; NPH debe inyectarse en muslos ó nalgas para ralentizar su absorción y reducir los riesgos de Hipoglucemias.
	Con Insulinas análogas de acción retard debe evitarse la inyección intramuscular (IM) ya que hay riesgo se Hipoglucemia severa.
Inicio de la terapia inyectable en Niños	En los niños más pequeños nos pueden ayudar las tácticas de distracción (mientras no descubran el engaño) ó ensayar la terapia (Ej. Inyectando en un animal de goma ó peluche) mientras que niños más mayores responden mejor a la terapia cognitiva conductual.
Terapia Inyectable en adolescentes	Hay que tranquilizar al adolescente y explicarle que nadie controla su diabetes a la perfección todo el tiempo, y que cometer errores aislados (siempre que no sea lo habitual) no es señal de fracaso.
Terapia inyectable en pacientes adultos con diabetes Tipo 2	El profesional sanitario debería preparar a todos los pacientes recién diagnosticados de diabetes tipo 2 para una futura terapia de insulina. Explicando la naturaleza progresiva de esta enfermedad, dejando claro que esto incluye la insulino terapia, sin que se perciba la terapia inyectable como signo de fracaso. El tratamiento con insulina debe abordarse de manera positiva.

* Véase el documento para buscar referencias y esquema de clasificación para las recomendaciones

Bibliografía

1. Partanen TM, Rissanen A. Insulin injection practices, *Pract Diabetes Int* 2000;17:252-254.
2. Strauss K, De Gols H, Hannet I, Partanen TM, Frid A. A pan-European epidemiologic study of insulin injection technique in patients with diabetes. *Pract Diab Int* 2002;19:71-76.
3. Strauss K, De Gols H, Letondeur C, Matyjaszczyk M, Frid A. The second injection technique event (SITE), May 2000, Barcelona, Spain. *Pract Diab Int* 2002;19:17-21.
4. Strauss K. Insulin injection techniques: Report from the 1st International Insulin Injection Technique Workshop, Strasbourg, France—June 1997. *Pract Diab Int* 1998 ;15:16-20.
5. Danish Nurses Organization. Evidence-based Clinical Guidelines for Injection of Insulin for Adults with Diabetes Mellitus, 2nd edition, December 2006. Available from: www.dsr.dk
6. Association for Diabetescare Professionals (EADV). Guideline: The Administration of Insulin with the Insulin Pen. September 2008. Available from: www.eadv.nl
7. American Diabetes Association Resource Guide 2003: Insulin Delivery. *Diabetes Forecast* 2003;56:59-76.
8. American Diabetes Association Position Statements: Insulin Administration. *Diabetes Care* 2004;27:S106-S107.
9. Birkebaek N, Solvig J, Hansen B, Jorgensen C, Smedegaard J, Christiansen J. A 4mm needle reduces the risk of intramuscular injections without increasing backflow to skin surface in lean diabetic children and adults. *Diabetes Care* 2008;22: e65.
10. De Meijer PHEM, Lutterman JA, van Lier HJJ, van't Laar A. The variability of the absorption of subcutaneously injected insulin; effect of injection technique and relation with brittleness. *Diabetic Medicine* 1990;7: 499-505.
11. Baron AD, Kim D, Weyer C. Novel peptides under development for the treatment of type 1 and type 2 diabetes mellitus. *Curr Drug Targets Immune Endocr Metabol Disord* 2002;2:63-82.
12. Frid A, Gunnarsson R, Guntner P, Linde B. Effects of accidental intramuscular injection on insulin absorption in IDDM. *Diabetes Care* 1988;11:41-45.
13. Vaag A, Damgaard Pedersen K, Lauritzen M, Hildebrandt P, Beck-Nielsen H. Intramuscular versus subcutaneous injection of unmodified insulin; consequences for blood glucose control in patients with type 1 diabetes mellitus. *Diabetic Medicine* 1990;7: 335-342.
14. Hildebrandt P. Subcutaneous absorption of insulin in insulin-dependent diabetic patients. Influences of species, physico-chemical properties of insulin and physiological factors. *Danish Medical Bulletin* 1991;38:337-346.
15. Johansson U, Amsberg S, Hannerz L, Wredling R, Adamson U, Arnqvist HJ, Lins P. Impaired Absorption of insulin Aspart from Lipohypertrophic Injection Sites. *Diabetes Care* 2005;28:2025-2027.
16. Frid A, Linde B. Clinically important differences in insulin absorption from the abdomen in IDDM. *Diabetes Research and Clinical Practice* 1993;21:137-141.
17. Chantelau E, Lee DM, Hemmann DM, Zipfel U, Echterhoff S. What makes insulin injections painful? *British Medical Journal* 1991;303: 26-27.
18. 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 Läkaresällskapet Handlingar Hygiea* 2001;110:301(32P).
19. Cocoman A, Barron C. Administering subcutaneous injections to children: what does the evidence say? *Journal of Children and Young People's Nursing* 2008;2:84-89.
20. Hofman, Paul. Personal Communication.
21. Hanas R, Ludvigsson J. Experience of pain from insulin injections and needle phobia in young patients with IDDM. *Practical Diabetes International* 1997;14:95-99.
22. 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.
23. Zambanini A, Newson RB, Maisey M, Feher MD. Injection related anxiety in insulin-treated diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 1999;46:239-46.
24. Hanas R, Adolfsson P, Elfvin-Akesson K, Hammaren L, Ilvered R, Jansson I, Johansson C, Kroon M, Lindgren J, Lindh A, Ludvigsson J, Sigstrom L, Wilk A, Aman J. Indwelling catheters used from the onset of diabetes decrease injection pain and pre-injection anxiety. *J Pediatr* 2002;140:315-20.
25. Burdick P, Cooper S, Horner B, Cobry E, McFann K, Chase HP. Use of a subcutaneous injection port to improve glycemic control in children with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes* 2009;10:116-9.
26. Polonsky WH, Jackson R. What's so tough about taking insulin? Addressing the problem of psychological insulin resistance in type 2 diabetes. *Clinical Diabetes* 2004;22:147-150.
27. 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;28:2543-5.
28. Martinez L, Consoli SM, Monnier L, Simon D, Wong O, Yomtob B, Guéron B, Benmedjahed K, Guillemin I, Arnould B. Studying the Hurdles of Insulin Prescription (SHIP): development, scoring and initial validation of a new self-administered questionnaire. *Health Qual Life Outcomes* 2007;5:53.
29. Cefalu WT, Mathieu C, Davidson J, Freemantle N, Gough S, Canovatchel W, OPTIMIZE Coalition. Patients' perceptions of subcutaneous insulin in the OPTIMIZE study: a multicenter follow-up study. *Diabetes Technol Ther* 2008;10:25-38.
30. Meece J. Dispelling myths and removing barriers about insulin in type 2 diabetes. *The Diabetes Educator* 2006;32:95-185.
31. Davis SN, Renda SM. Psychological insulin resistance: overcoming barriers to starting insulin therapy. *Diabetes Educ* 2006;32:1465-1525.
32. Davidson M. No need for the needle (at first). *Diabetes Care* 2008;31:2070-2071.
33. Reach G. Patient non-adherence and healthcare-provider inertia are clinical myopia. *Diabetes Metab* 2008;34:382-385.
34. Genev NM, Flack JR, Hoskins PL, et al. Diabetes education; whose priorities are met? *Diabetic Medicine* 1992; 9: 475-479.
35. Klonoff DC. The pen is mightier than the needle (and syringe). *Diabetes Technol Ther* 2001;3:631-3.
36. Bohannon NJ. Insulin delivery using pen devices. Simple-to-use tools may help young and old alike. *Postgraduate Medicine* 1999;106:57-58.
37. Bärtsch U, Comtesse C, Wetekam B. Insulin pens for treatment of diabetes (article in German). *Ther Umsch* 2006;63:398-404.

38. Heinemann L, Hompesch M, Kapitza C, Harvey NG, Ginsberg BH, Pettis RJ. Intra-dermal 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.
39. DiMatteo RM, DiNicola DD. Achieving patient compliance. In *The psychology of medical practitioner's role*. Pergamon Press Inc. Oxford 1982.
40. Joy SV. Clinical pearls and strategies to optimize patient outcomes. *Diabetes Educ* 2008;34:545-595.
41. Seyoum B, Abdulkadir J. Systematic inspection of insulin injection sites for local complications related to incorrect injection technique. *Trop Doct* 1996;26:159-161.
42. Loveman E, Frampton G, Clegg A. The clinical effectiveness of diabetes education models for type 2 diabetes. *Health Technology Assessment* 2008;12:1-36.
43. Bantle JP, Neal L, Frankamp LM. Effects of the anatomical region used for insulin injections on glycaemia in type 1 diabetes subjects. *Diabetes Care* 1993;16:1592-1597.
44. Frid A, Lindén B. Intraregional differences in the absorption of unmodified insulin from the abdominal wall. *Diabetic Medicine* 1992;9:236-239.
45. Koivisto VA, Felig P. Alterations in insulin absorption and in blood glucose control associated with varying insulin injection sites in diabetic patients. *Annals of Internal Medicine* 1980;92:59-61.
46. Annersten M, Willman A. Performing subcutaneous injections: a literature review. *Worldviews on Evidence-Based Nursing* 2005; 2:122-130.
47. Vidal M, Colungo C, Jansà M. Actualización sobre técnicas y sistemas de administración de la insulina (I). [Update on insulin administration techniques and devices (I)]. *Av Diabetol* 2008;24:175-190.
48. Fleming D, Jacober SJ, Vanderberg M, Fitzgerald JT, Grunberger G. The safety of injecting insulin through clothing. *Diabetes Care* 1997;20:244-247.
49. Ariza-Andraca CR, Altamirano-Bustamante E, Frati-Munari AC, Altamirano-Bustamante P, Graef-Sanchez A. Delayed insulin absorption due to subcutaneous edema. *Archivos de Investigación Médica* 1991;22:229-233.
50. Saez-de Ibarra L, Gallego F. Factors related to lipohypertrophy in insulin-treated diabetic patients; role of educational intervention. *Practical Diabetes International* 1998;15:9-11.
51. Young RJ, Hannan WJ, Frier BM, Steel JM, et al. Diabetic lipohypertrophy delays insulin absorption. *Diabetes Care* 1984;7:479-480.
52. Chowdhury TA, Escudier V. Poor glycaemic control caused by insulin induced lipohypertrophy. *BMJ* 2003;327:383-384.
53. Johansson UB. Impaired absorption of insulin aspart from lipohypertrophic injection sites. *Diabetes Care* 2005;28:2025-7.
54. Overland J, Molyneaux L, Tewari S., et al. Lipohypertrophy : Does it matter in daily life? A study using a continuous glucose monitoring system. *Diabetes, Obes Metab* 2009;11:460-3.
55. Frid A, Linden B. Computed tomography of injection sites in patients with diabetes mellitus. In: *Injection and Absorption of Insulin*. Thesis, Stockholm, 1992.
56. Gorman KC. Good hygiene versus alcohol swabs before insulin injections (Letter). *Diabetes Care* 1993;16:960-961.
57. Le Floch JP, Herbretau 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.
58. McCarthy JA, Covarrubias B, Sink P. Is the traditional alcohol wipe necessary before an insulin injection? Dogma disputed (Letter). *Diabetes Care* 1993;16:402.
59. Schuler G, Pelz K, Kerp L. Is the reuse of needles for insulin injection systems associated with a higher risk of cutaneous complications? *Diabetes Research and Clinical Practice* 1992;16:209-212.
60. Swahn Å. Erfarenheter av 94000 osterilt givna insulininjektioner (Experiences from 94000 insulin injections given without skin swab). *Sv Läkaresällskapets Handlingar Hygiea* 1982;92:160(30).
61. King L. Subcutaneous insulin injection technique. *Nurs Stand*. 2003;17:45-52.
62. Jehle PM, Micheler C, Jehle DR, Breitig D, Boehm BO. Inadequate suspension of neutral protamine Hagedorn (NPH) insulin in pens. *The Lancet* 1999;354:1604-1607.
63. Brown A, Steel JM, Duncan C, Duncun A, McBain AM. An assessment of the adequacy of suspension of insulin in pen injectors. *Diabet Med* 2004;21:604-608.
64. Nath C. Mixing insulin: shake, rattle or roll? *Nursing* 2002;32:10.
65. Springs MH. Shake, rattle, or roll?... "Challenging traditional insulin injection practices" *American Journal of Nursing* 1999;99:14.
66. Ahern J, Mazur ML. Site rotation. *Diabetes Forecast* 2001;54:66-68.
67. Perriello G, Torlone E, Di Santo S, Fanelli C, De Feo P, Santusano F, Brunetti P, Bolli GB. 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.
68. Dejgaard A, Murmann C. Air bubbles in insulin pens. *The Lancet* 1989;334:871.
69. Ginsberg BH, Parkes JL, Sparacino C. The kinetics of insulin administration by insulin pens. *Horm Metab Research* 1994;26:584-587.
70. Ezzo J, Donner T, Nickols D, Cox M. Is Massage Useful in the Management of Diabetes? A Systematic Review. *Diabetes Spectrum* 2001;14:218-224.
71. Annersten M, Frid A. Insulin pens dribble from the tip of the needle after injection. *Practical Diabetes International* 2000;17:109-111.
72. *Byetta Pen User Manual*. Eli Lilly and Company, 2007.
73. Bärtsch U, Comtesse C, Wetekam B. Insulin pens for treatment of diabetes (article in German). *Ther Umsch* 2006;63:398-404.
74. Jamal R, Ross SA, Parkes JL, Pardo S, Ginsberg BH. Role of injection technique in use of insulin pens: prospective evaluation of a 31-gauge, 8mm insulin pen needle. *Endocr Pract* 1999;5:245-50.
75. Chantelau É, Heinemann L, Ross D. Air Bubbles in insulin pens. *Lancet* 1989;334:387-388.
76. Maljaars C. Scherpe studie naalden voor eenmalig gebruik [Sharp study needles for single use] *Diabetes and Lavery* 2002;4:36-37.
77. Torrance T. An unexpected hazard of insulin injection. *Practical Diabetes International* 2002;19:63.
78. Rissler J, Jørgensen C, Rye Hansen M, Hansen NA. Evaluation of the injection force dynamics of a modified prefilled insulin pen. *Expert Opin Pharmacother* 2008;9:2217-22.
79. Broadway CA. Prevention of insulin leakage after subcutaneous injection, *Diabetes Educator* 1991;17:90.
80. Caffrey RM. Diabetes under Control: Are all Syringes created equal? *American Journal of Nursing* 2003;103:46-49.

81. Mudaliar SR, Lindberg FA, Joyce M, Beerdson 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.
82. 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. *Diabet Med* 1998;15:747-51.
83. Frid A. Fat thickness and insulin administration, what do we know? *Infusystems International* 2006;5:17-19.
84. Guerci B, Sauvanet JP. Subcutaneous insulin: pharmacokinetic variability and glycemic variability. *Diabetes Metab* 2005;31:457-4524.
85. 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.
86. Lippert WC, Wall EJ. Optimal intramuscular needle-penetration depth. *Pediatrics* 2008;122:e556-e563.
87. Rassam AG, Zeise TM, Burge MR, Schade DS. Optimal Administration of Lispro Insulin in Hyperglycemic Type 1 Diabetes. *Diabetes Care* 1999;22:133-6.
88. Owens DR, Coates PA, Luzio SD, Tinbergen JP, Kurzhals R. Pharmacokinetics of 125I-labeled 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.
89. Karges B, Boehm BO, Karges W. Early hypoglycaemia after accidental intramuscular injection of insulin glargine. *Diabetic Medicine* 2005;22:1444-45.
90. Personal Communication: Anders Frid. Data on file: Novo Nordisk.
91. Calara F, Taylor K, Han J, Zabala E, Carr EM, Wintle M, Fineman M. A randomized, open-label, crossover study examining the effect of injection site on bioavailability of exenatide (synthetic exendin-4). *Clin Ther* 2005;27:210-5.
92. Broadway C. Prevention of insulin leakage after subcutaneous injection. *The Diabetes Educator* 1991;17:90.
93. Kølendorf K, Bojsen J, Deckert T. Clinical factors influencing the absorption of 125 I-NPH insulin in diabetic patients. *Hormone Metabolism Research* 1983;15:274-278.
94. Chen JVV, Christiansen JS, Lauritzen T. Limitation to subcutaneous insulin administration in type 1 diabetes. *Diabetes, Obesity and Metabolism* 2003;5:223-233.
95. Frid A, Östman J, Linde B. Hypoglycemia risk during exercise after intramuscular injection of insulin in thigh in IDDM. *Diabetes Care* 1990;13:473-477.
96. Vaag A, Handberg A, Laritzen M et al. Variation in absorption of NPH insulin due to intramuscular injection. *Diabetes Care* 1990;13:74-76.
97. Henriksen JE, Vaag A, Hansen IR, Lauritzen M, Djurhuus MS, Beck-Nielsen H. Absorption of NPH (isophane) insulin in resting diabetic patients; evidence for subcutaneous injection in the thigh as preferred site. *Diabetic Medicine* 1991;8:453-457.
98. Zehrer C, Hansen R, Bantle J. Reducing blood glucose variability by use of abdominal insulin injection sites. *Diabetes Educator* 1985;16:474-477.
99. Henriksen JE, Djurhuus MS, Vaag A, Thye-Ronn P, Knudsen D, Hother-Nielsen O, Beck-Nielsen H. Impact of injection sites for soluble insulin on glycaemic control in type 1 (insulin-dependent) diabetic patients treated with a multiple insulin injection regimen. *Diabetologia* 1993;36:752-758.
100. Sindelka G, Heinemann L, Berger M, Frencck 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.
101. Clauson PG, Linde B. Absorption of rapid-acting insulin in obese and nonobese NIDDM patients. *Diabetes Care* 1995;18:986-91.
102. Becker D. Individualized insulin therapy in children and adolescents with type 1 diabetes. *Acta Paediatr Suppl* 1998;425:20-24.
103. Uzun S, Inanc N, Azal S. Determining optimal needle length for subcutaneous insulin injection. *Journal of Diabetes Nursing* 2001;5:83-87.
104. Kreugel G, Keers JC, Jongbloed A, Verweij-Gjaltema AH, Wolffenbuttel BHR. The influence of needle length on glycemic control and patient preference in obese diabetic patients. *Diabetes* 2009;58:A117.
105. Schwartz S, Hassman D, Shelmet J, Sievers R, Weinstein R, Liang J, Lyness W. 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;26:1663-78.
106. 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. *European Diabetes Nursing* 2007;4:1-5.
107. 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;15:550.
108. Clauson PG, Linden B. Absorption of rapid-acting insulin in obese and nonobese NIIDM patients. *Diabetes Care* 1995;18:986-991.
109. Smith CP, Sargent MA, Wilson BP, Price DA. Subcutaneous or intramuscular insulin injections. *Archives of disease in childhood* 1991;66:879-882.
110. Birkebaek NH, Johansen A, Solvig 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? *Diabetic Medicine* 1998;15:965-971.
111. Tafeit E, Möller R, Jurimae T, Sudi K, Wallner SJ. Subcutaneous adipose tissue topography (SAT-Top) development in children and young adults. *Coll Antropol* 2007;31:395-402.
112. Haines L, Chong Wan K, Lynn R, Barrett T, Shield J. Rising Incidence of Type 2 Diabetes in Children in the U.K. *Diabetes Care* 2007;30:1097-1101.
113. Hofman PL, Lawton SA, Peart JM, Holt JA, Jefferies CA, Robinson E, Cutfield WS. An angled insertion technique using 6mm needles markedly reduces the risk of IM injections in children and adolescents. *Diabet Med* 2007;24:1400-5.
114. Polak M, Beregszaszi M, Belarbi N, Benali K, Hassan M, Czernichow P, Tubiana-Rufi N. Subcutaneous or intramuscular injections of insulin in children. Are we injecting where we think we are? *Diabetes Care* 1996; 19:1434-1436.
115. Strauss K, Hannel I, McGonigle J, Parkes JL, Ginsberg B, Jamal R, Frid A. Ultra-short (5mm) insulin needles: trial results and clinical recommendations. *Practical Diabetes* 1999;16:218-222.
116. Tubiana-Rufi N, Belarbi N, Du Pasquier-Fediaevsky L, Polak M, Kakou B, Leridon L, Hassan M, Czernichow P. Short needles (8 mm) reduce the risk of intramuscular injections in children with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 1999;22:1621-5.

117. Chiarelli F, Severi F, Damacco F, Vanelli M, Lytzen L, Coronel G. Insulin leakage and pain perception in IDDM children and adolescents, where the injections are performed with NovoFine 6 mm needles and NovoFine 8 mm needles. Abstract presented at FEND, Jerusalem, Israel. 2000.
118. Ross SA, Jamal R, Leiter LA, Josse RG, Parkes JL, Qu S, Kerestan SP, Ginsberg BH. Evaluation of 8 mm insulin pen needles in people with type 1 and type 2 diabetes. *Practical Diabetes International* 1999;16:145-148.
119. Strauss K. Insulin injection techniques. *Practical Diabetes International* 1998;15:181-184.
120. Thow JC, Coulthard A, Home PD. Insulin injection site tissue depths and localization of a simulated insulin bolus using a novel air contrast ultrasonographic technique in insulin treated diabetic subjects. *Diabetic Medicine* 1992;9:915-920.
121. Thow JC, Home PD. Insulin injection technique: depth of injection is important. *BMJ* 1990;301:3-4.
122. Hildebrandt P. Skinfold thickness, local subcutaneous blood flow and insulin absorption in diabetic patients. *Acta Physiol Scand* 1991;603:41-45.
123. Vora JP, Peters JR, Burch A, Owens DR. Relationship between Absorption of Radiolabeled Soluble Insulin Subcutaneous Blood Flow, and Anthropometry. *Diabetes Care* 1992;15:1484-1493.
124. Laurent A, Mistretta F, Bottiglioli D, Dahel K, Goujon C, Nicolas JF, Hennino A, Laurent PE. Echographic measurement of skin thickness in adults by high frequency ultrasound to assess the appropriate microneedle length for intradermal delivery of vaccines. *Vaccine* 2007;25:6423-30.
125. Lasagni C, Seidenari S. Echographic assessment of age-dependent variations of skin thickness. *Skin Research and Technology* 1995;1:81-85.
126. Swindle LD, Thomas SG, Freeman M, Delaney PM. View of Normal Human Skin In Vivo as Observed Using Fluorescent Fiber-Optic Confocal Microscopic Imaging. *Journal of Investigative Dermatology* 2003;121:706-712.
127. Huzaira M, Rius F, Rajadhyaksha M, Anderson RR, González S. Topographic Variations in Normal Skin, as Viewed by In Vivo Reflectance Confocal Microscopy. *Journal of Investigative Dermatology* 2001;116:846-852.
128. Tan CY, Statham B, Marks R, Payne PA. Skin thickness measured by pulsed ultrasound: its reproducibility, validation and variability. *Br J Dermatol* 1982;106:657-67.
129. Solvig J, Christiansen JS, Hansen B, Lytzen L. Localisation of potential insulin deposition in normal weight and obese patients with diabetes using Novofine 6 mm and Novofine 12 mm needles. Abstract FEND, Jerusalem, Israel, 2000.
130. Frid A, Lindén B. Where do lean diabetics inject their insulin? A study using computed tomography. *BMJ* 1986;292:1638.
131. Frid A, Lindén B. CT scanning of injections sites in 24 diabetic patients after injection of contrast medium using 8 mm needles (Abstract). *Diabetes* 1996;45:A444.
132. Thow JC, Johnson AB, Marsden S, Taylor R, Home PH. Morphology of palpably abnormal injection sites and effects on absorption of isophane (NPH) insulin. *Diabetic Medicine* 1990;7:795-799.
133. Richardson T, Kerr D. Skin-related complications of insulin therapy: epidemiology and emerging management strategies. *American J Clinical Dermatol* 2003;4:661-667.
134. Photographs courtesy of Lourdes Saez-de Ibarra and Ruth Gaspar, Diabetes Nurses and Specialist Educators from La Paz Hospital, Madrid, Spain.
135. Nielsen BB, Musaeus L, Gæde P, Steno Diabetes Center, Copenhagen, Denmark. Attention to injection technique is associated with a lower frequency of lipohypertrophy in insulin treated type 2 diabetic patients. Abstract EASD, Barcelona, Spain, 1998.
136. Vardar B, Kizilci S. Incidence of lipohypertrophy in diabetic patients and a study of influencing factors. *Diabetes Res Clin Pract* 2007;77:231-6.
137. Teft G. Lipohypertrophy: patient awareness and implications for practice. *Journal of Diabetes Nursing* 2002;6:20-23.
138. Hambridge K. The management of lipohypertrophy in diabetes care. *Br J Nurs* 2007;16:520-524.
139. Jansà M, Colungo C, Vidal M. Actualización sobre técnicas y sistemas de administración de la insulina (II). [Update on insulin administration techniques and devices (II)]. *Av Diabetol* 2008;24:255-269.
140. Ampudia-Blasco J, Girbes J, Carmena R. A case of lipoatrophy with insulin glargine. *Diabetes Care* 2005;28: 2983.
141. De Villiers FP. Lipohypertrophy - a complication of insulin injections. *S Afr Med J* 2005;95:858-9.
142. 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.
143. Bantle JP, Weber MS, Rao SM, Chattopadhyay MK, Robertson RP. Rotation of the anatomic regions used for insulin injections day-to-day variability of plasma glucose in type 1 diabetic subjects. *JAMA* 1990;263:1802-1806.
144. Davis ED, Chesnaky P. Site rotation...taking insulin. *Diabetes Forecast* 1992;45:54-56.
145. 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.
146. Thatcher G. Insulin injections. The case against random rotation. *American Journal of Nursing* 1985;85:690-692.
147. Diagrams courtesy of Lourdes Saez-de Ibarra and Ruth Gaspar, Diabetes Nurses and Specialist Educators from La Paz Hospital, Madrid, Spain.
148. Kahara T Kawara S, Shimizu A, Hisada A, Noto Y, Kida H. Subcutaneous hematoma due to frequent insulin injections in a single site. *Intern Med* 2004;43:148-149.
149. Kreugel G, Beter HJM, Kerstens MN, Maaten ter JC, Sluiter WJ, Boot BS. Influence of needle size on metabolic control and patient acceptance. *European Diabetes Nursing* 2007;4:51-55.
150. Engström L, Jinnerot H, Jonasson E. Thickness of Subcutaneous Fat Tissue Where Pregnant Diabetics Inject Their Insulin - An Ultrasound Study. Poster at IDF 17th World Diabetes Congress, Mexico City, 2000.
151. Smith DR, Leggat PA. Needlestick and sharps injuries among nursing students. *J Adv Nurs* 2005;51:449-55.
152. Adams D, Elliott TS. Impact of safety needle devices on occupationally acquired needlestick injuries: a four-year prospective study. *J Hosp Infect* 2006;64:50-5.
153. Workman RGN. Safe injection techniques. *Primary Health Care* 2000;10:43-50.
154. Bain A, Graham A. How do patients dispose of syringes? *Practical Diabetes International* 1998;15:19-21.
155. Gibney MA, Arce CH, Byron KJ, Hirsch LJ. Skin and adipose layer thickness in diabetics at anatomical sites used for subcutaneous insulin injections. Submitted for publication.
156. Hirsch L, Klaff L, Bailey T, Gibney M, Albanese J, Qu S, Kassler-Taub K. Glycemic Control, Safety and Patient Ratings for a New 4 mm x 32G Pen Needle versus 5 mm and 8 mm x 31G Pen Needles in Adults with Diabetes Submitted for publication.

Apéndice 1: Participantes TITAN

(Orden alfabético apellidos)*

APELLIDO*	NOMBRE	PAÍS
Amaya Baro	María Luisa	Spain
Annersten Gershater	Magdalena	Sweden
Bailey	Tim	USA
Barcos	Isabelle	France
Barron	Carol	Ireland
Basi	Manraj	UK
Berard	Lori	Canada
Brunnberg-Sundmark	Mia	Nordic
Burmiston	Sheila	UK
Busata-Drayton	Isabelle	UK
Caron	Rudi	Belgium
Celik	Selda	Turkey
Cetin	Lydia	Germany
Cheng, RN BSN	Winnie MW	Hong Kong
Chernikova	Natalia	Russia
Childs	Belinda	USA
Chobert-Bakouline	Marine	France
Christopoulou	Martha	Greece
Ciani	Tania	Italy
Cocoman	Angela	Ireland
Cureu	Birgit	Germany
Cypress	Marjorie	USA
Davidson	Jamie A.	USA
De Coninck	Carina	Belgium
Deml	Angelika	Germany
Diméo	Lucile	France
Disoteo	Olga Eugenia	Italy
Dones	Gianluigi	Italy
Drobinski	Evelyn	Germany
Dupuy	Olivier	France
Empacher	Gudrun	Germany
Engdal Larsen	Mona	Denmark
Engstrom	Lars	Sweden
Faber - Wildeboer	Anita	Netherlands
Finn	Eileen	USA
Frid	Anders	Sweden
Gabbay	Robert	USA
Gallego	Rosa María	Portugal

Nuevas recomendaciones en Técnicas de Inyección

Gaspar La Fuente	Ruth	Spain
Gedikli	Hikmet	Turkey
Gibney	Michael	USA
Giely-Eloi	Corinne	France
Gil-Zorzo	Esther	Spain
Gonzalez	Amparo	USA
González Bueso	Carmen	Spain
Grieco	Gabreilla	Italy
Gu	Min-Jeong	South Korea
Guo	Xiaohui	China
Guzman	Susan	USA
Hanas	Ragnar	Sweden
Härmä-Rodriquez	Sari	Finland
Hellenkamp	Annegret	Germany
Hensbergen	Jolanda	Netherlands
Hicks	Debbie	UK
Hirsch	Laurence	USA
Hu	Renming	China
Jain	Sunil M.	India
King	Laila	UK
Kirketerp-Nielsen	Grete	Denmark
Kirkland	Fiona	UK
Kizilci	Sevgi	Turkey
Kreugel	Gillian	Netherlands
Kyne-Grzebalski	Deirdre	UK
Lamkanfi	Farida	Belgium
Langill	Ed	Canada
Laurent	Philippe	France
Le Floch	Jean-Pierre	France
Letondeur	Corinne	France
Losurdo	Francesco	Italy
Doukas	Loukas	Greece
Lozano del Hoyo	María Luisa	Spain
Marjeta	Anne	Finland
Marleix	Daniel	France
Matter	Dominique	France
Mayorov	Alexander	Russia
Millet	Thierry	France
Mkrtumyan	Ashot	Russia

Navailles	Marie Christine	France
Nerantzi	Afroditi	Greece
Nühlen	Ulrich	Germany
Ochotta	Isabella	Germany
Osterbrink	Brigitte	Germany
Pasaporte	Francis	Philippines
Pastori	Silvana	Italy
Penalba Martínez	María Teresa	Spain
Pizzolato	Pia	USA
Pledger	Julia	UK
Riis	Mette	Denmark
Robert	Jean-Jacques	France
Rodriguez	Jose-Juan	Spain
Roggemans	Marie-Paule	Belgium
Röhrig	Bärbel	Germany
Sachon	Claude	France
Saltiel-Berzin	Rita	USA
Sauvanet	Jean-Pierre	France
Schinz-Schweizer	Regula	Switzerland
Schmeisl	Gerhard-W.	Germany
Schulze	Gabriele	Germany
Sellar	Carol	UK
Sghaier	Rida	France
Shanchev	Andrey	Russia
Shera	A. Samad	Pakistan
Simonen	Ritva	Finland
Slover	Robert	USA
Snel	Yvonne	Netherlands
Sokolowska	Urszula	Russia
Harbuwuno	Dante Saksono	Indonesia
Starkman	Harold	USA
Strauss	Ken	Belgium
Sundaram	Annamalai	India
Svarrer Jakobsen	Marianne	Denmark
Svetic Ciscic	Rosana	Croatia
Swenson	Kris	USA
Tharby	Linda	USA
Thymelli	Ioanna	Greece
Tomioka	Miwako	Japan
Tubiana-Rufi	Nadia	France
Tuttle	Ryan	USA
Vázquez Jiménez	María del Mar	Spain
Vieillescazes	Pierre	France
Vorstermans	Mia	Netherlands
Weber	Siegfried	Germany
Webster	Amanda	UK
Wisher	Ann Maria	UK
Wulff Pedersen	Malene	Denmark
Yan Wang	Yvonne	China
Yu	Neng-Chun	Taiwan



BD Medical – Diabetes Care
Camino de Valdeoliva s/n
San Agustín del Guadalix
28750 Madrid
España

www.bd.com/es/diabetes

Tel. +34 918 48 81 00
Fax +34 918 48 81 01

Servicio al Cliente
Tel. +34 902 27 17 27
Fax +34 918 48 81 04
Info.spain@europe.bd.com
Order.spain@europe.bd.com



BD Medical – Diabetes Care
Camino de Valdeoliva s/n
San Agustín del Guadalix
28750 Madrid
España

www.bd.com/es/diabetes

Tel. +34 918 48 81 00
Fax +34 918 48 81 01

Servicio al Cliente
Tel. +34 902 27 17 27
Fax +34 918 48 81 04
Info.spain@europe.bd.com
Order.spain@europe.bd.com

