ForTi
Foro de Técnica de Inyección
Ecuador

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

Foro de Técnica de Inyección
Ecuador

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de los asistentes al 1.er Foro de Técnica de Inyección de Insulina llevado a cabo en la ciudad de Cuenca el 1 y 2 de marzo de 2013, con la finalidad de llevar a cabo esta revisión.

AZUAY

Psi.Cli.	Ana Fernanda Sánchez	Casa de la Diabetes
Dr.	Marco Campoverde	Casa de la Diabetes
Bqf.	Sandra Chávez	Casa de la Diabetes
Dr.	Oswaldo León	Casa de la Diabetes
Dr.	Luis Peñafiel	Ministerio de Salud Pública
Dr.	Edgar Vanegas	Hospital Vicente Corral
Dra.	Ana Cristina Tinoco	Hospital Vicente Corral
Dra.	Laydi Rodas	Hospital de Paute
Dr.	Teodoro Cevallos	Hospital de Gualaceo
Dr.	Marcial Poveda	Ministerio de Salud Pública
Dra.	Cecilia Álvarez	Hospital del IESS
Lic.	Sibila Guzmán	Ministerio de Salud Pública
Lic.	Rosario Daquilema	Seguro Social Campesino

CAÑAR

Dr.	Óscar Rodas	Hospital Homero Castañier
Lic.	Estrella Hugo	Hospital Homero Castañier
Lic.	Dolores Lliguichuzhca	IESS Azogues

MACAS

Dr.	Daniel Arévalo	Ministerio de Salud Pública
Lic.	Dolores Astudillo	Ministerio de Salud Pública

QUITO

Máster	Doris Herrera	Ministerio de Salud Pública
Dra.	Marcela Sevilla Naranjo	Consulta Privada
Dr.	Francisco Hervas	Consulta Privada

PUYO

Dr.	Edgar Mora Brito	Asociación Diabéticos Puyo
Lic.	Yolanda Santacruz	Asociación Diabéticos Puyo

GUAYAQUIL

Dra.	Deysi Chuzan Fuente	Hospital Icaza Bustamante
Bqf.	Aracely Basurto Calderón	Fuvida
Lic.	Fani Rudi León Barrigas	IESS Guayas

LOJA

Dr.	Vladimir Vázquez Aguirre	Hospital San Agustín
Lic.	Elsa Vicente Ramón	Hospital de Loja

EL ORO

Dr.	Fabricio Loaysa Toro	Hospital Teófilo Dávila

Con la colaboraciòn especial de:

Dr.	Kenneth Strauss	Endocrinólogo (Bélgica)
Ed. Diabetes	Gloria Solano Rodríguez	(Colombia)
Ed. Diabetes	Mileidis Marriaga Truyol	(Colombia)
Lic.	Rebeca Macías Quinton	(Guayaquil)

con el aporte de

Sociedad de Endocrinología y Diabetes del Austro
SEDA

Introducción

FORO DE TÉCNICA DE INYECCIÓN DE INSULINA ECUADOR

El Foro para la Técnica de Inyección (FIT-Forum for Injection Technique) o en Ecuador ForTI, se desarrolló para establecer y promover mejores prácticas en la técnica de inyección por todos los involucrados en el cuidado de la diabetes.

Estas recomendaciones tienen el objetivo de concienciar sobre los resultados de las investigaciones más recientes relacionadas a la técnica de inyección y el impacto que puede tener esta en la salud de las personas que requieren la aplicación subcutánea de insulina.

FIT se estableció después de la Tercera Reunión Internacional sobre Técnica de Inyección (Atenas 2009). A partir de esta reunión se hizo un consenso en donde se establecieron las recomendaciones internacionales sobre técnica de inyección.

ForTI es un foro, cuya misión es la de apoyar a las personas con diabetes que utilizan terapias inyectables para lograr mejores resultados de control que pueden ser influenciados por corregir la técnica de inyección. En la actualidad según el INEC, hay 840 000 personas con diabetes, es decir, el 6% de la población ecuatoriana. Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America (CARMELA) arrojó los siguientes resultados:

Prevalencia expresada en porcentaje de diabetes para ambos sexo en cada una de las ciudades investigadas

	BARQUISIMETO	BOGOTÁ	B. AIRES	LIMA	MÉXICO	QUITO	SANTIAGO
HOMBRES	5,6	7,4	7,9	4,3	8,0	**4,6**	6,8
MUJERES	6,3	8,7	4,8	4,6	9,7	**7,3**	7,6

CARMELA *Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America (CARMELA)*

Fuente: Am J Med. 2008; 121(1)

y de estas existe un número considerable de personas con diabetes que utilizan y utilizarán terapias con inyectables.

El desarrollo de ForTI y las subsecuentes recomendaciones sobre técnica de inyección se han realizado con el apoyo de BD Colombia y la participación de profesionales de la salud de Ecuador involucrados con su trabajo permanentemente con diabetes.

ForTI se compromete a tener en cuenta las sugerencias de los involucrados en el cuidado de la diabetes y en el desarrollo de las mismas. Cualquier comentario es bienvenido para garantizar que las recomendaciones sigan siendo relevantes y útiles para el presente y el futuro.

CLAVES

Un consejo científico consultivo (Atenas, 2009) lidero una revisión de toda la evidencia disponible y decidió que para fortalecer la recomendación se debería emplear la siguiente escala:

A ALTAMENTE RECOMENDADO
B RECOMENDADO
C PUNTO NO RESUELTO

Para un soporte científico se consideraron los aspectos:

1. Por lo menos se hizo un estudio aleatorio.
2. Por lo menos se realizó un estudio no aleatorio (o no controlado o epidemiológico).
3. Consenso de las opiniones de expertos basados en su extensa experiencia con pacientes.
4. Consenso de las opiniones de expertos asistentes al ForTi Ecuador.

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

Estas recomendaciones aplican a la mayoría de las personas con diabetes que usan terapia inyectada, pero es inevitable que existan excepciones individuales para los cuales estas indicaciones deben ajustarse.

En el artículo llamado "The New Injection Recommendations for patients with Diabetes", publicado en *Diabetes & Metabolism 2010*. Vol. 36 se informó sobre estas recomendaciones; agradecemos a los editores de *Diabetes & Metabolism* por otorgarnos el permiso para utilizar el material de este artículo.



El papel del profesional de la salud

Actualmente existen tres clases de medicamentos inyectables disponibles para el tratamiento de la diabetes: insulina, agentes análogos GLP-1 y agonistas de la amilina.

El rol del profesional de la salud es crucial para el uso óptimo de estos agentes, ya que la correcta técnica de inyección en los pacientes es esencial para el logro del buen control de la diabetes, reducir la variabilidad de la absorción y lograr de un efecto óptimo del medicamento.

Observaciones:

1. Las tareas claves del profesional de la salud es enseñar al paciente y a otros profesionales de la salud acerca de la técnica correcta de inyección y el cómo hacer frente a los obstáculos psicológicos y técnicos que el paciente enfrenta cuando se inyecta, sobre todo, en el inicio de su tratamiento.
2. El profesional de la salud debe tener gran comprensión de la anatomía (piel, tejido subcutáneo y tejido muscular) y conocer los sitios de inyección para ayudar al paciente a asegurar la inyección en el tejido subcutáneo de manera consistente y a evitar la inyección intramuscular, las fugas, el reflujo u otras complicaciones.
3. Además, el profesional de la salud debe tener conocimiento de los diferentes perfiles de absorción de los agentes en los diferentes tejidos (inicio de absorción, pico y término de acción).

1. Retos psicológicos de las inyecciones

1.1 Niños

1.1.1 Los niños tienen un menor umbral al dolor en comparación con los adultos por lo que algunas veces encuentran a las inyecciones incómodas. El profesional de la salud deberá hablar sobre el dolor, ya que muchos niños con diabetes no tocarán el tema de manera espontánea. (18, 20) A2

1.1.2 A los niños más pequeños les pueden ayudar técnicas de distracción (siempre y cuando no impliquen engaños) o la terapia de juego (por ejemplo, inyectar a un muñeco de peluche) mientras que niños mayores pueden responder mejor a terapias cognitivo conductuales (TCC) cuando estén disponibles. (19) A2

1.1.3 TCC pueden incluir entrenamiento de relajación, visualización guiada, la exposición gradual, ensayo conductual activo, modelado y reforzamiento, así como la programación de incentivos. (19) A2



1.2 Adolescentes

Para efectos de estas nuevas recomendaciones denominaremos adolescencia desde la pubertad hasta los 18 años de edad. Deben reconocer la lucha que muchos de los adolescentes enfrentan, son reacios a inyectarse frente a sus compañeros. Hay una tendencia entre ellos para omitir inyecciones, a menudo por simple olvido, aunque otras veces puede ser debido a la misma presión, por rebeldía o dolor, etc. [17]. Algunos adolescentes asocian a la insulina con aumento de peso y los profesionales de la salud deben ser conscientes de que el olvido de las inyecciones puede ser utilizado especialmente por las niñas, como un método para perder peso.

1.2.1 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 habitual) no es señal de fracaso.

1.2.2 Cualquier pauta que suponga facilitar al adolescente el mejor control de su terapia (horario flexible de inyección para los fines de semana y vacaciones) tendrá consecuencias positivas.

1.2.3 Debemos vigilar las no aplicaciones de insulina con el objetivo de perder peso por parte del adolescente; un indicio sería la discrepancia entre la dosis reportada y los registros de niveles de glucemia, o cuando detectamos una pérdida de peso inexplicable.

1.2.4 Es importante involucrar al círculo de amigos del adolescente en el entrenamiento para el manejo de la diabetes.





1.3 Adultos

1.3.1 El profesional de la salud deberá preparar a todas las personas con diabetes tipo 2 para un futuro tratamiento inyectable, explicando la progresión normal de la enfermedad, señalando que puede incluir el tratamiento con insulina, lo cual no es signo de falla por parte del paciente, medicación o del propio médico. (30) A3

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

1.3.3 A través de imágenes e historias culturalmente apropiadas, el profesional de la salud debería mostrar como la terapia con insulina puede mejorar tanto la duración como la calidad de vida. (31) A2

1.3.4 El profesional de la salud debe reflexionar sus propias percepciones de la terapia con insulina y evitar usar cualquier término que implique que dicho tratamiento es signo de fracaso, una forma de castigo o amenaza por ejemplo: “podríamos necesitar pasarte a inyecciones”. (33, 34) A3

1.3.5 Los dispositivos tipo pluma o PEN o aplicador de insulina tienen ventajas psicológicas sobre las jeringas y por eso suelen ser mejor aceptados. (31, 35-37) A2. Los estudios demostraron mayor facilidad, como buena opción para usar, el uso de los aplicadores se resume en fácil, seguro, discreto y preciso. Facilita su uso en mayores de 50 años ya que se comprobó que el vial con jeringa tiene una gran probabilidad de error. Facilidad en dosificación en pacientes mayores que pueden tener problemas de visión, artritis o coordinación motora reducida.

2. Educación terapéutica

Adultos



1. *El profesional de la salud debe tomar su tiempo para la minuciosa exploración del paciente, así como la detección de su nivel de ansiedad derivado del proceso de inyección.* (33, 40) A3

2. Al principio del tratamiento con insulina u otro medicamento inyectable (y por lo menos cada año después de haber empezado la terapia) el profesional de la salud debería discutir:

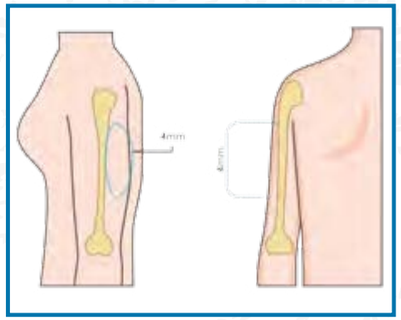
   2.1 El régimen de inyección.
   2.2 Elección y manejo del dispositivo de inyección usado.
   2.3 Selección, cuidado y auto exploración de los sitios de inyección.
   2.4 Técnica de inyección correcta (incluyendo rotación del sitio, ángulo de aplicación y el uso de pliegue o pellizco).
   2.5 Complicaciones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

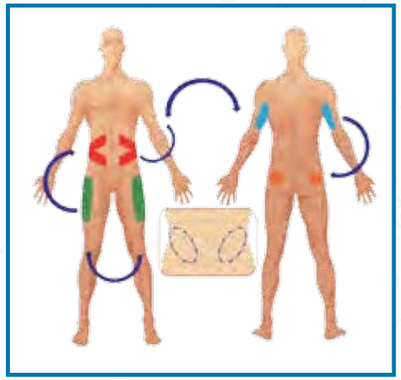
   Asegurarse que cada uno de estos tópicos ha sido totalmente entendido. (34) A3

3. La educación sobre la técnica de inyección debería ponerse en marcha y ser revisada regularmente y registrada en el plan individual de cuidado. A3

4. Con regularidad se debe discutir la práctica de la inyección y, si es posible debería ser supervisada. Los puntos de inyección deben ser examinados y palpados, si es posible en cada visita o por lo menos una vez al año. (38, 40, 41) A3

3. Sitios de inyección





El diagrama muestra los sitios más comunes recomendados para la terapia inyectada es muy importante señalar que los sitios por evidencia médica son:

3.1 Brazo: La inyección se administrará lateralmente, y no en la cara anterior, e inmediatamente por debajo de la cabeza del húmero, cuatro dedos abajo del hombro y cuatro dedos arriba del pliegue del codo.

3.2 No periumbilical, no en cicatrices ni cerca al ombligo ni alrededor de él; dejar espacio de 3 centímetros a partir de estos sitios para aplicar (lateral de abdomen flanco derecho e izquierdo).

3.3 Anterolateral externa de muslo, 5 a 6 centímetros sobre la rodilla hasta 5 a 6 centímetros debajo del pliegue inguinal.

3.4 El cuadrante superior externo de la nalga como se indica en el gráfico.

4. Cuidados del sitio de inyección

1. Los sitios deberán ser revisados y palpados por el individuo antes de la inyección. (5, 6) A3
2. Evitar utilizar el sitio si muestra signos de lipohipertrofia, inflamación, edema o infección hasta que el problema haya sido resuelto. (15, 49, 50 -55) A2
3. Las inyecciones deben aplicarse en un sitio aseado y con las manos limpias. (56) A2
4. El sitio debería lavarse con agua y jabón cuando no esté limpio. (56) A3
5. Desinfectar el sitio de inyección del centro hacia afuera según protocolo de enfermería; se pueden usar las toallitas con alcohol antes de la inyección dejando secar pasivamente para que el paciente no tenga ninguna molestia. (6, 57-60) B2

5. Almacenamiento y resuspensión de la insulina



5.1 Tener en cuenta el inserto de los medicamentos para fijar la temperatura óptima de mantenimiento; generalmente, las insulinas pueden estar en un rango de 2 °C a 25 °C por tal razón es muy importante almacenar los medicamentos inyectables de uso corriente según la temperatura requerida (para un máximo de un mes después de su uso inicial, y dentro de la fecha de caducidad). Evitar la exposición directa a la luz del sol y lugares con temperaturas extremas. Almacenar los medicamentos que no han sido abiertos o que estén a mayores temperaturas de 25 °C en el refrigerador en dónde no sea viable la congelación. (66, 67) A2

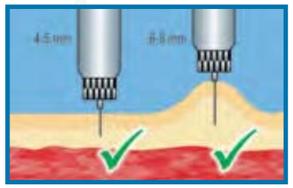
5.2 La insulina turbia (ej. NPH y premezclas) cuando se vaya a medir para inyectar se recomienda rodar suavemente veinte veces o invertirla veinte veces (no agitar) entre las manos hasta que los cristales se resuspendan y la solución se vuelva de color blanco lechoso.
Como se observa en las ilustraciones.





6. Proceso de inyección

Consejos para hacer una inyección menos dolorosa:



6.1 Mantener el medicamento inyectable en uso a temperatura ambiente (66, 67) A2
6.2 Al desinfectar la zona previamente con alcohol, esperar a que este se halla secado completamente. B3
6.3 Evitar inyectar en cicatrices o cerca de ellas o en el nacimiento de vello.
6.4 *Usar agujas más cortas y más delgadas* (157) A1
6.5 Utilizar una aguja nueva en cada aplicación (5, 6, 17, 36, 68) A2
6.6 Insertar la aguja con un movimiento suave y rápido a través de la piel (69) A3
6.7 Inyectar lentamente y asegurarse que el émbolo (jeringa) o el botón del pulgar (pluma o PEN o aplicador de insulina) ha sido totalmente presionado. (69) A3
6.8 Masajear la zona antes o después de la inyección podría acelerar la absorción del medicamento, por lo tanto NO SE RECOMIENDA (5, 6, 70) C3

7. El uso correcto del dispositivo tipo pluma o PEN o aplicador de insulina

7.1 A los dispositivos tipo pluma o PEN o aplicador de insulina se les debe hacer la prueba de seguridad (observar por lo menos una gota en la punta de la aguja) de acuerdo con las instrucciones del fabricante antes de cada inyección. Una vez que se verifica el flujo de medicamento, se debe marcar la dosis deseada y posteriormente aplicar la inyección. (36, 68) A3

7.2 Las agujas para pluma o PEN o aplicador de insulina, el aplicador y cartuchos deben ser usados por una sola persona y NUNCA deben compartirse debido al riesgo de una contaminación cruzada (37, 57) A2

7.3 Las agujas para pluma o PEN o Aplicador de Insulina deben ser usadas una sola vez (3, 5, 6, 17, 59, 76, 77) A2

7.4 Usar una aguja nueva en cada ocasión puede reducir el riesgo de ruptura de la aguja dentro de la piel, que se “tape” la aguja, dosificación inexacta y costos indirectos (ej. abscesos). (77) B2

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

7.6 La aguja debe ser desechada, con seguridad, inmediatamente después de usarla y no se debe dejar colocada en el aplicador de insulina. Esto previene la entrada de aire (u otros contaminantes) dentro del cartucho así como la fuga de medicamento, lo cual afecta la exactitud en la dosis subsiguiente. (71-75) A2

7.6.1 Verifique la fecha de caducidad y tipo de insulina.

7.6.2 Asegúrese que hay suficiente insulina para la dosis ordenada.

7.6.3 Si aplica NPH o premezclas: mover el PEN o aplicador de insulina 20 veces.

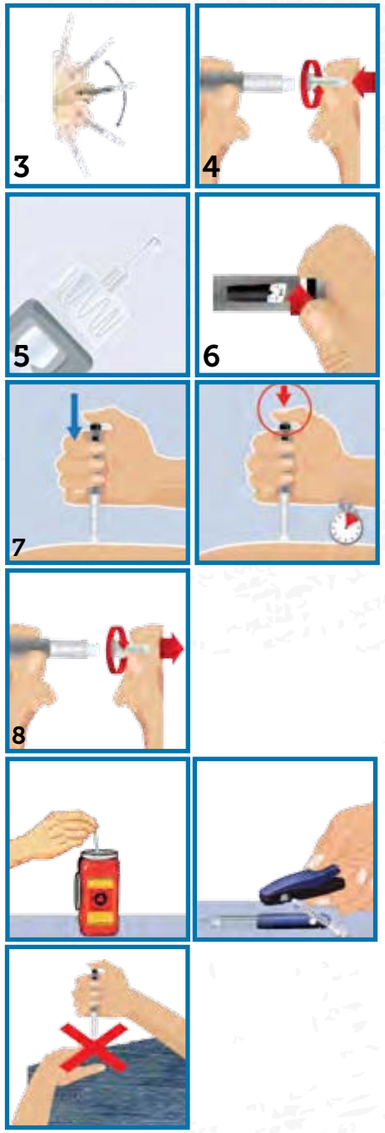
7.6.4 Desinfectar el tapón de la insulina y luego colocar la aguja nueva.

7.6.5 Realizar la purga con el fin de verificar que sale insulina.

7.6.6 Medir la dosis ordenada.

7.6.7 Aplicar la insulina en ángulo de 90° o 45° según el largo de la aguja y esperar mínimo 10 segundos. Retire la aguja de la piel.

7.6.8 Quitar la aguja del aplicador.



7.7 Desecharla en un contenedor de cortopunzantes.

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

NO INYECTAR SOBRE LA ROPA.

8. El uso correcto de las jeringas



No existe razonamiento médico para utilizar jeringa con aguja desprendible para la inyección de insulina; las jeringas con aguja integrada garantizan una mayor precisión de dosis y reducen el espacio muerto, permitiendo al paciente mezclar insulinas cuando sea necesario.

1. Una jeringa debe ser usada una sola vez y desecharse con seguridad. (3, 5, 6, 17, 59, 76, 77) A2

2. Es muy importante que el profesional de la salud recomiende al paciente la capacidad de la jeringa que debe adquirir según las unidades ordenadas por ejemplo:



- Si le ordenan más de 50 UI, la jeringa conveniente es la de 100 UI teniendo en cuenta que su escala de medición va de 2 en 2 unidades.



- Al ordenarle al paciente en una dosis de insulina más de 30 unidades pero menos de 50 unidades se recomienda la jeringa de 50 UI donde la escala va de unidad en unidad.



- Al ordenarle al paciente menos de 30 unidades se recomienda la jeringa de 30 UI, que puede tener escala de medias unidades o de unidad por unidad.

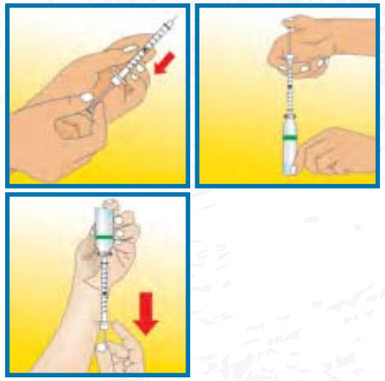
En resumen:

Presentación	Capacidad	Largo de aguja	Unidades	Escala
Blister X unidad	1 ml	8 mm x 30 G	100	2 en 2
Blister X unidad	0.5 ml	8 mm x 31 G	50	1 a 1
Blister X unidad	0.3 ml	8 mm x 31 G	30	½ a ½
Autocontenida Bolsa X 10 unidades	1 ml	6 mm x 31 G	100	2 en 2
Autocontenida Bolsa X 10 unidades	0.5 ml	6 mm x 31 G	50	1 a 1
Autocontenida Bolsa X 10 unidades	0.3 ml	6 mm x 31 G	30	½ a ½

3. Tener en cuenta que con análogos de acción prolongada no se debe usar la misma jeringa o aguja de pen o el aplicador de insulina.
4. Las agujas de las jeringas son de un solo uso. (3, 5, 6, 17, 59, 76, 77) A2

Cómo medir una sola insulina:

1. Para cargar la jeringa con insulina, se ha de inyectar primero aire equivalente a la dosis en el vial y después inyectarlo dentro del vial para facilitar la extracción de la insulina. A3
2. Si se ven burbujas de aire en la jeringa, sujete la jeringa con la aguja hacia arriba, se deben dar unos golpes al barril para llevarlas hacia arriba luego expulse las burbujas de aire empujando el émbolo. A3

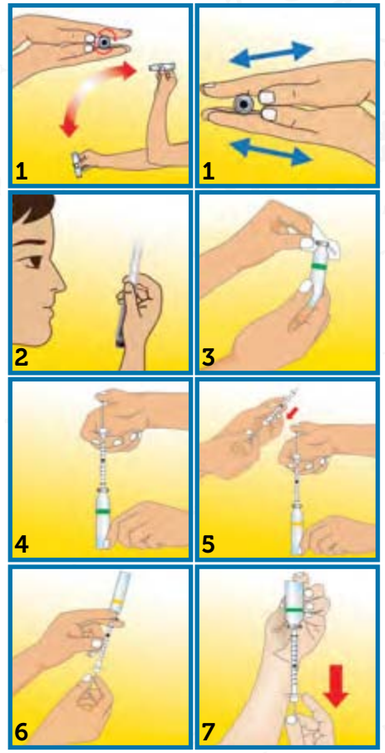


Mezclas de insulina: Esta técnica de mezcla no se recomienda cuando se evalúa un alto riesgo de error por parte del paciente; se realiza en aquellas personas a las que les ordenan NPH y alguna insulina de acción rápida.

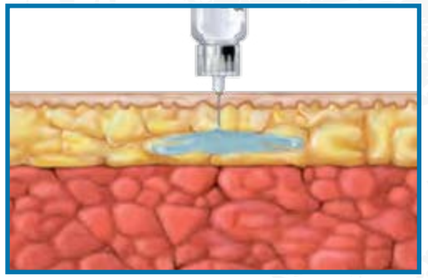
1. NPH se debe rodar suavemente veinte veces o invertirla veinte veces (no agitar) entre las manos hasta que los cristales se resuspendan y la solución se vuelva de color blanco lechoso es decir, una suspensión perfecta:
2. Verificar.



3. Desinfectar ambos tapones de los viales de las insulinas.
4. Inyectar aire al vial de la NPH.
5. Inyectar aire al vial de la insulina de acción rápida.
6. Mida primero la de acción corta.
7. Mida luego la NPH sumando las unidades ya medidas de acción corta más la NPH que se le ordena al paciente.



9. Tasas de absorción



9.1 Insulina humana

1. La inyección intramuscular de cualquier tipo de insulina humana debe evitarse debido a que una absorción más rápida puede provocar hipoglucemia. (95, 96) A1
2. Si utiliza insulina NPH, las zonas de inyección más recomendadas son anterolateral externa de muslo, 5 a 6 centímetros sobre la rodilla hasta 5 a 6 centímetros antes del pliegue inguinal y el cuadrante superior externo de la nalga cuando se utiliza la insulina NPH (acción intermedia) como insulina basal, ya que la absorción es más lenta de estos sitios. (43, 97) A1. Tener precaución al realizar ejercicio porque se puede incrementar la probabilidad de hipoglucemia.
3. El abdomen es el sitio recomendado para la insulina humana R (Regular), debido a que la absorción en esta zona es más rápida. (16, 44, 46, 98-100) A1
4. La absorción de la insulina humana soluble (acción rápida) en el adulto mayor puede ser lenta, por lo que este tipo de insulina no debe ser usada cuando se requiere un efecto rápido, en este caso sería más apropiado el uso de algún análogo de acción rápida (14, 101) B2
5. Para aquellas personas que requieren dosis muy altas de insulina, la insulina U-500 puede ser una opción en lugar de la insulina U-100. La insulina U-500 está solo disponible como insulina soluble. Sin embargo, tiene un perfil farmacocinético que se asemeja más a la insulina humana de acción intermedia NPH que a la insulina soluble humana de acción rápida. U-100. (5, 6, 158) B2. (Insulina aun no disponible en el Ecuador).
6. *Masajear el sitio de inyección antes o después de la aplicación puede acelerar la absorción por lo que NO ES RECOMENDABLE.* (5, 6, 70) C3

9.2 Insulinas premezcladas

1. La premezcla de insulina (humana o análoga) debería aplicarse en el abdomen por la mañana para aumentar la velocidad de absorción de la insulina de acción rápida con la finalidad de cubrir la glucosa después del desayuno. (12) A1

2. Cualquier mezcla que contenga NPH, debería aplicarse en los muslos o caderas antes de la comida de la noche ya que provoca una absorción más lenta y disminuye el riesgo de hipoglucemia nocturna. (93, 97) A1

3. Masajear el sitio de inyección antes o después de la aplicación puede acelerar la absorción por lo que no es recomendable. (5, 6, 70) C3

9.3 Análogos de insulina

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

2. Los análogos de insulina pueden aplicarse en cualquier sitio de inyección ya que la tasa de absorción no varía en función de la zona. (81-85) A1

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

4. Las inyecciones intramusculares de los análogos de acción prolongada deben evitarse por el riesgo de hipoglucemia severa o control errático. (89, 90) A1

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

6. Cuando se inyecten análogos tanto de acción rápida como prolongada, se deben aplicar en diferentes sitios, aún si se inyectan varias veces al día B3 y con jeringa o la aguja para el aplicador distinta.

7. Dosis altas de insulina pueden provocar un retraso en el pico y la duración de la acción de la insulina. (5, 6) B3. Es conveniente repartir las dosis altas de insulina en dos inyecciones (aplicadas simultáneamente pero en diferentes zonas de inyección). El límite para dividir dosis no está establecido pero lo aceptable sería a partir de 40 a 50 unidades de insulina. (5, 6, 74) C3.

8. NO AL MASAJE de la zona: dar masaje antes o después de la inyección puede acelerar la absorción de la insulina, por lo que no es recomendable. (5, 6, 70) C3

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

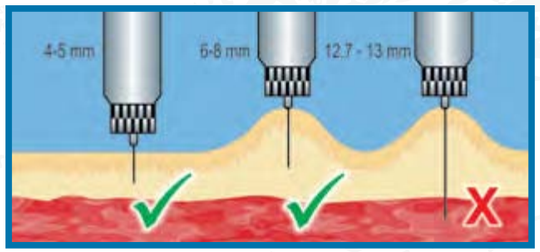
9.4 Agonistas de GLP-1

1. Están pendientes estudios, las personas con diabetes que se inyectan agentes de GLP-1 (por ejemplo, la exenatida, Byetta®, liraglutida – Victoza®) deben seguir las instrucciones del fabricante. (72) A2

2. Análogos de GLP1 se pueden inyectar en cualquiera de las zonas habituales de inyección ya que su farmacocinética y farmacodinamia no parece variar en función de la zona en que se inyecte. (91) A1

10. Largo de la aguja

Las agujas recomendadas de 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 8 mm) recientes estudios demuestran que estas incrementan el riesgo de inyección intramuscular



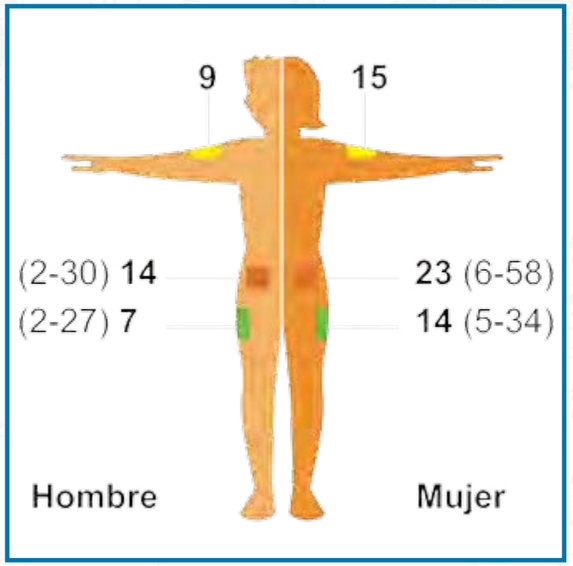
10.1 Niños y adolescentes



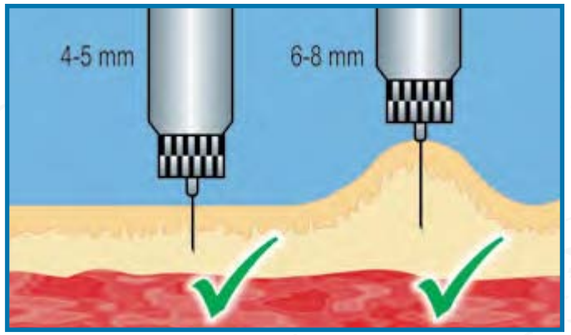
1. No hay ninguna razón clínica para recomendar agujas más largas de 6 mm para los niños y adolescentes. (118) A2
2. Niños menores de 6 años que utilizan agujas de 4 mm requieren realizar pliegue en cada inyección. B4
3. En la mayoría de los casos, la aguja de 4 mm puede insertarse en ángulo de 90 grados sin hacer pliegue. (9) A1
4. Niños y adolescentes que utilizan agujas de 5 o 6 mm deberían hacer pliegue en cada inyección. (9, 83, 86, 110, 112-117, 156, 157) A1
5. Si solo hay disponible la aguja de 8 mm, es indispensable hacer pliegue para aplicar la insulina. (111, 118, 119) A1
6. Las inyecciones en los brazos deberán hacerse con la ayuda de otra persona y es necesario hacer pliegue. A3
7. Evite introducir el dispositivo del aplicador de insulina o PEN o pluma haciendo presión para evitar el sangrado de la piel durante la inyección, además de que la aguja puede penetrar más profundamente de lo previsto y entrar en el músculo. B3

10.2 Adultos

1. No existe ninguna razón clínica para recomendar agujas de más de 8 mm de largo. (105, 119, 132) A2
2. Las agujas de 4, 5 y 6 mm son adecuadas para todas las personas con diabetes sin importar el IMC; no se requiere hacer pliegue; particularmente usando la aguja para el aplicador de insulina o pluma de 4 mm. (9, 74, 104, 106 – 108, 156, 157) A1
3. Las inyecciones con agujas más cortas (4, 5, 6 mm) deberían hacerse en ángulo de 90 grados. (9, 74, 106-108, 130) A1
4. Para prevenir posibles inyecciones intramusculares cuando al inyectar en muslos o abdómenes muy delgados, aún con agujas cortas (4, 5 y 6 mm) se puede justificar el uso de pliegue. (9, 105, 106, 131) A2
5. Individuos que utilizan agujas mayores a 6 mm de largo deberían asegurarse de hacer pliegue al inyectar para evitar la inyección intramuscular. (105, 131) A2



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



11. Pliegue

La técnica del pliegue o pellizco ha de emplearse cuando la distancia entre la superficie de la piel y el músculo parece ser inferior al largo de la aguja. Es sencillo realizar pliegue en el abdomen o el antero lateral del muslo (excepto en abdómenes obesos y tensos); presenta mayor dificultad en las nalgas donde raramente es necesario el pellizco y en el brazo el pliegue se haría con ayuda de otra persona.

11.1 Todas las personas con diabetes deberían ser entrenados sobre la técnica correcta de la aplicación de insulina con pellizco, desde el inicio de la terapia inyectable. A3

11.2 El pliegue de la piel no debe doler, ni dejar hematomas, la sujeción ha de ser firme pero sin presionar demasiado que provoque palidez de la piel o dolor. A3

11.3 La secuencia óptima debería ser:

- **11.3.1** Haz un pliegue en la piel lo mantenemos firme pero sin excesiva presión.
- **11.3.2** Inserta la aguja en ángulo de 90° o de 45° según el largo de la aguja y la cantidad de tejido subcutáneo de cada paciente.
- **11.3.3** Administrar el medicamento.
- **11.3.4** Deja la aguja dentro de la piel por al menos 10 segundos después de haber presionado el émbolo completamente.
- **11.3.5** Retira la aguja de la piel y luego suelte el pliegue.
- **11.3.6** Desecha la aguja usada con seguridad (ver sección 17).



Pliegues incorrectos | Pliegue correcto | Pellizco y ángulo de 45° | Pellizco y ángulo de 90°

12. Lipohipertrofia

La lipodistrofia es un engrosamiento, lesión, bulto o alteración del tejido subcutáneo. La absorción de insulina en una lipodistrofia puede ralentizarse o ser irregular, lo que empeoraría el control de la diabetes (15, 50-55).

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

2. Se deben capacitar a las personas para que ellos mismos examinen los sitios de inyección y cómo detectar lipodistrofia. (41, 138) A2

3. Utilizando diversas herramientas disponibles, tales como hacer dos marcas de tinta en los bordes opuestos de la lipohipertrofia permite medir el tamaño de la "lipo" y llevar un registro para seguimiento a largo plazo. Si está visible el área de la lipodistrofia también podría ser fotografiado con la misma finalidad. A3

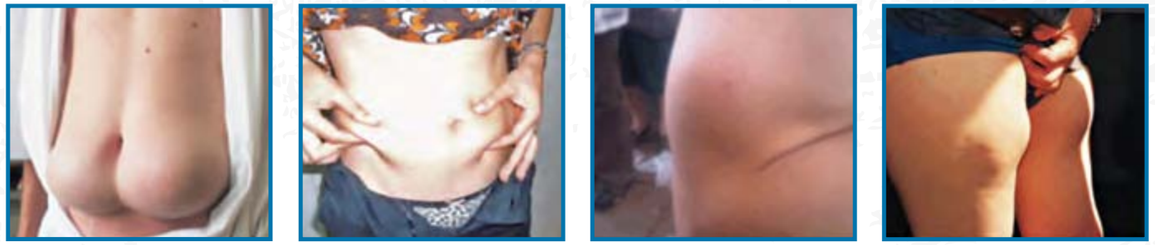
4. Se debe advertir al paciente que no debe inyectarse en áreas en donde hay lipodistrofia hasta que el tejido regrese a la normalidad (lo cual puede llevar de meses a años). (139, 140) A2 *Cuando se encuentren las lipohipertrofias antes de indicarle cambio de lugar al paciente es necesario retitular dosis de insulina.*

5. Al cambiar el área de inyección de lipohipertrofia a sitios en donde el tejido es normal a menudo requiere una disminución en la dosis de insulina inyectada **20-40%**. La cantidad de cambio varía de un individuo a otro y debe estar guiada por el resultado del monitoreo de glucosa. (50, 140) A2

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

7. La mejor medida preventiva para las lipodistrofias incluyen la rotación del sitio de aplicación en cada inyección, y no reutilizar las jeringas o agujas para el aplicador de insulina o PEN o pluma. (136, 137, 139, 141-143) A2

Lipohipertrofia:



Lipoatrofia:

La lipoatrofia, a pesar de ser menos frecuentes, es un desgaste del tejido subcutáneo en los sitios de inyección. También debe evitarse la inyección en esas zonas.



13. Rotación de los sitios de inyección

Se ha demostrado que la mejor manera de salvaguardar el tejido subcutáneo normal sería rotar las zonas de inyección. (66, 143,144)

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

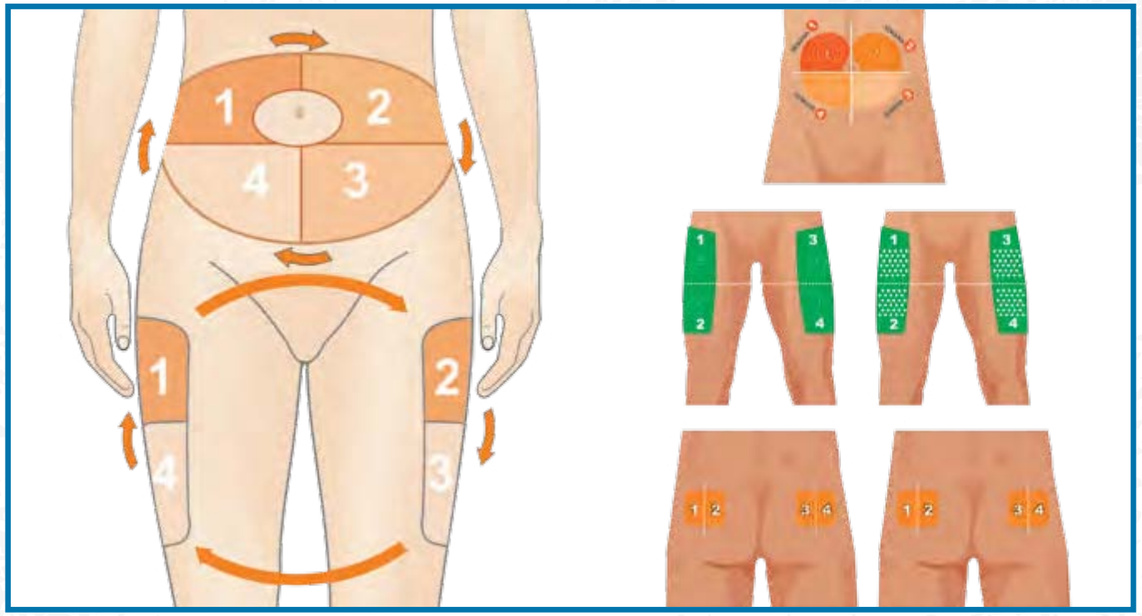
   Los esquemas anteriores son con el fin de asegurar una óptima rotación en la aplicación de la insulina optimizando cada lugar y se utilizará cada semana un cuadrante diferente.

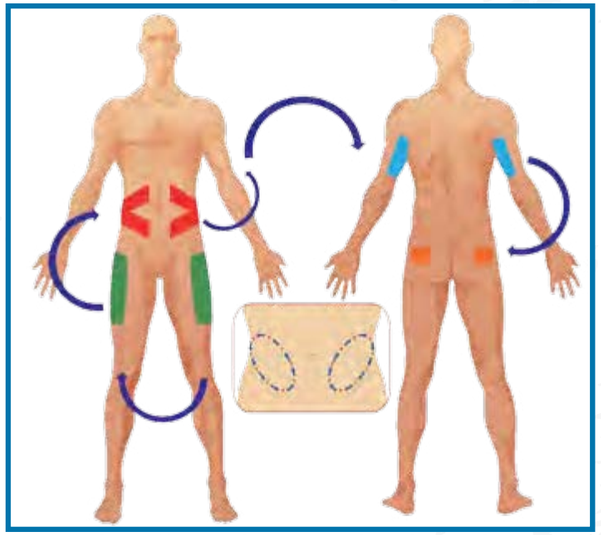
2. Un esquema con una efectividad probada consiste en dividir el sitio de la inyección en cuadrantes (o mitades cuando se trata de los muslos o las nalgas), usando un cuadrante por semana y siempre en movimiento en la misma dirección, ya sea en sentido de las manecillas del reloj o al contrario o en línea vertical u horizontal o una M. (148) A3

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

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

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



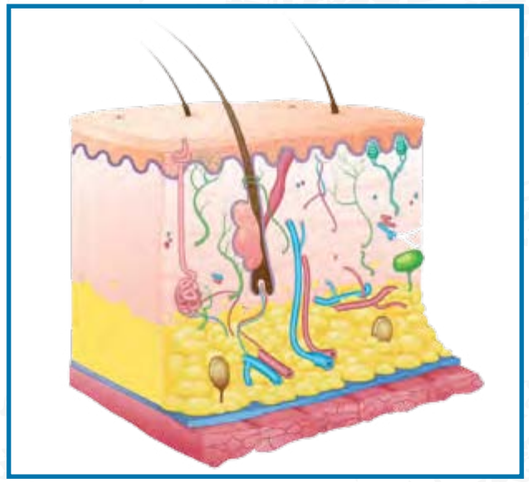


Patrón de rotación en cuadrantes y en cada cuadrante cada semana.

14. Sangrado y hematomas

1. Las personas deben estar seguras de que el sangrado y hematomas no parecen tener consecuencias adversas clínicas en la absorción o la acción de las terapias inyectables. (149, 150) A2

2. Si persiste la aparición de hematomas se deberá revisar la técnica de inyección. B2



15. Embarazo

1. Las mujeres embarazadas con diabetes (de cualquier tipo) y que continúen inyectándose en el abdomen deberán aplicarse la insulina haciendo pellizco. Usar las otras zonas muslos, brazos y nalgas (151) B2

2. Evitar la zona de inyección abdominal en la zona del ombligo durante el último trimestre. C3

3. Dar masaje antes o después de la inyección puede acelerar la absorción de la insulina, por lo que no es recomendable. (5, 6, 70) C3



16. Cuestiones de seguridad

Bajo ninguna circunstancia, ningún profesional de la salud debe reenfundar agujas usadas, por lo tanto, debería utilizar ya sea jeringas o agujas de seguridad. (153) B1

17. Desecho del material de inyección

Todos los profesionales sanitarios y las personas/cuidadores deben ser conscientes de las regulaciones locales en relación con el desecho de objetos cortopunzantes y de las consecuencias del desecho inadecuado de objetos punzantes (por ejemplo, las lesiones por pinchazo de aguja para otros, como los trabajadores, niños, personal de limpieza etc.). (154) A3

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

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

3. Los contenedores de cortopunzantes están disponibles. Sin embargo, se debe eliminar según la regulación local. B3

4. Bajo ninguna circunstancia materiales cortopunzantes deben ser enviados a la basura doméstica. A3



5. Los dispositivos tipo pluma o PEN o aplicadores de insulina vacíos pueden ser colocados junto con los residuos domésticos, siempre y cuando se le haya removido la aguja. B3

Referencias

1. **Partanen TM, Rissanen A.** *Injectable therapy injection practices, Pract Diabetes Int* 2000;17:252-254.
2. **Strauss K, De Gols H, Hannet I, Partanen TM, Frid A.** *A pan-European epidemiologic study of injectable therapy injection technique in people with diabetes with diabetes. Pract Diab Int* 2002;19:71-76.
3. **Strauss K, De Gols H, Letondeur C, Matyjaszczyk M, Frid A.** *The second injection technique event (SITE),* May 2000, Barcelona, Spain. Pract Diab Int 2002;19:17-21.
4. **Strauss K.** *Injectable therapy injection techniques: Report from the 1st International Injectable therapy Injection Technique Workshop,* Strasbourg, France—June 1997. Pract Diab Int 1998;15:16-20.
5. **Danish Nurses Organisation.** *Evidence-based Clinical Guidelines for Injection of Injectable therapy for Adults with Diabetes Mellitus,* 2nd edition, December 2006. Available from: www.dsr.dk
6. **Association for Diabetescare Professionals (EADV).** *Guideline: The Administration of Injectable therapy with the Injectable therapy Pen.* September 2008. Available from: www.eadv.nl
7. *American Diabetes Association Resource Guide 2003: Injectable therapy Delivery.* Diabetes Forecast 2003;56:59-76.
8. *American Diabetes Association Position Statements: Injectable therapy Administration.* Diabetes Care 2004;27: S106-S107.
9. **Birkebaek N, Solvig J, Hansen B, Jorgensen C, Smedegaard J, Christiansen J.** *A 4 mm needle reduces the risk of intramuscular injections without increasing backflow to skin surface in lean diabetic children and adults.* Diabetes Care 2008;22: e65.
10. **De Meijer PHEM, Lutterman JA, van Lier HJJ, van´t Laar A.** *The variability of the absorption of subcutaneously injected injectable therapy; effect of injection technique and relation with brittleness.* Diabetic Medicine 1990;7: 499-505.
11. **Baron AD, Kim D, Weyer C.** *Novel peptides under development for the treatment of type 1 and type 2 diabetes mellitus.* Curr Drug Targets Immune Endocr Metabol Disord 2002;2:63-82.
12. **Frid A, Gunnarsson R, Güntner P, Linde B.** *Effects of accidental intramuscular injection on injectable therapy absorption in IDDM.* Diabetes Care 1988;11:41-45.
13. **Vaag A, Damgaard Pedersen K, Lauritzen M, Hildebrandt P, Beck-Nielsen H.** *Intramuscular versus subcutaneous injection of unmodified injectable therapy; consequences for blood glucose control in people with diabetes with type 1 diabetes mellitus.* Diabetic Medicine 1990;7:335-342.
14. **Hildebrandt P.** *Subcutaneous absorption of injectable therapy in injectable therapydependent diabetic people with diabetes.Influences of species, physico-chemical properties of injectable therapy and physiological factors.* Danish Medical Bulletin 1991;38:337-346.
15. **Johansson U, Amsberg S, Hannerz L, Wredling R, Adamson U, Arnqvist HJ, Lins P.** *Impaired Absorption of injectable therapy Aspart from Lipohypertrophic Injection Sites.* Diabetes Care 2005;28:2025-2027.
16. **Frid A Linde B.** *Clinically important differences in injectable therapy absorption from the abdomen in IDDM.* Diabetes Research and Clinical Practice 1993;21:137-141.
17. **Chantelau E, Lee DM, Hemmann DM, Zipfel U, Echterhoff S.** *What makes injectable therapy injections painful?* British Medical Journal 1991;303: 26-27.
18. **Karlegärd M, Eldholm S, Lindblad B, Sigström L.** *Stickrädsla hos barn och ungdomar med diabetes (Fear of injection in children and adolescents with diabetes).* Sv Läkaresällskapets Handlingar Hygiea 2001;110:301(32P).
19. **Cocoman A, Barron C.** *Administering subcutaneous injections to children: what does the evidence say?* Journal of Children and Young People's Nursing 2008;2:84-89.
20. **Hofman, Paul.** Personal Communication.
21. **Hanas R, Ludvigsson J.** *Experience of pain from injectable therapy injections and needle phobia in young people with diabetes with IDDM.* Practical Diabetes International 1997;14:95-99.
22. **Hanas SR, Carlsson S, Frid A, Ludvigsson J.** *Unchanged injectable therapy absorption after 4 days´use of subcutaneous indwelling catheters for injectable therapy injections.* Diabetes Care 1997;20:487-490.
23. **Zambanini A, Newson RB, Maisey M, Feher MD.** *Injection related anxiety in injectable therapy-treated diabetes.* Diabetes Res Clin Pract 1999; 46:239-46.
24. **Hanas R, Adolfsson P, Elfvin-Akesson K, Hammaren L, Ilvered R, Jansson I, Johansson C, Kroon M, Lindgren J, Lindh A, Ludvigsson J, Sigstrom L, Wilk A, Aman J.** *Indwelling 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 injectable therapy? Addressing the problem of psychological injectable therapy resistance in type 2 diabetes.* Clinical Diabetes 2004;22:147-150.
27. **Polonsky WH, Fisher L, Guzman S, Villa-Caballero L, Edelman SV.** *Psychological injectable therapy resistance in people with diabetes with type 2 diabetes: the scope of the problem.* Diabetes Care 2005;28:2543-5.
28. **Martinez L, Consoli SM, Monnier L, Simon D, Wong O, Yomtov B, Guéron B, Benmedjahed K, Guillemin I, Arnould B.** *Studying the Hurdles of Injectable therapy Prescription (SHIP): development, scoring and initial validation of a new self-administered questionnaire.* Health Qual Life Outcomes 2007;5:53.
29. **Cefalu WT, Mathieu C, Davidson J, Freemantle N, Gough S, Canovatchel W, OPTIMIZE Coalition.** *People with diabetes' perceptions of subcutaneous injectable therapy in the OPTIMIZE study: a multicenter follow-up study.* Diabetes Technol Ther 2008;10:25-38.
30. **Meece J.** *Dispelling myths and removing barriers about injectable therapy in type 2 diabetes*. The Diabetes Educator 2006;32:9S-18S.
31. **Davis SN, Renda SM.** *Psychological injectable therapy resistance: overcoming barriers to starting injectable therapy.* Diabetes Educ 2006;32:146S-152S.
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.** *Injectable therapy delivery using pen devices. Simple-touse tools may help young and old alike.* Postgraduate Medicine 1999;106:57-58.
37. **Bärtsch U, Comtesse C, Wetekam B.** *Injectable therapy Pen Devices for treatment of diabetes (article in German).* Ther Umsch 2006;63:398-404.
38. **Heinemann L, Hompesch M, Kapitza C, Harvey NG, Ginsberg BH, Pettis RJ.** *Intra-dermal injectable therapy lispro application with a new microneedle delivery system led to a substantially more rapid injectable therapy absorption than subcutaneous injection.* Diabetologia 2006;49:755, Abstract 1014.
39. **DiMatteo RM, DiNicola DD.** *Achieving patient compliance. In The psychology of medical practitioner´s role.* Pergamon Press Inc. Oxford 1982.
40. **Joy SV.** *Clinical pearls and strategies to optimize patient outcomes.* Diabetes Educ 2008;34:54S-59S.
41. **Seyoum B, Abdulkadir J.** *Systematic inspection of injectable therapy injection sites for local complications related to incorrect injection technique.* Trop Doct 1996;26:159-161.
42. **Loveman E, Frampton G, Clegg A.** *The clinical effectiveness of diabetes education models for type 2 diabetes.* Health Technology Assessment 2008;12:1-36.
43. **Bantle JP, Neal L, Frankamp LM.** *Effects of the anatomical region used for injectable therapy injections on glycaemia in type 1 diabetes subjects.* Diabetes Care 1993;16:1592-1597.
44. **Frid A, Lindén B.** *Intraregional differences in the absorption of unmodified injectable therapy from the abdominal wall.* Diabetic Medicine 1992;9:236-239.
45. **Koivisto VA, Felig P.** *Alterations in injectable therapy absorption and in blood glucose control associated with varying injectable therapy injection sites in diabetic people with diabetes.* Annals of Internal Medicine 1980;92:59-61.
46. **Annersten M, Willman A.** *Performing subcutaneous injections: a literature review.* Worldviews on Evidence-Based Nursing 2005; 2:122-130.
47. **Vidal M, Colungo C, Jansà M.** *Actualización sobre técnicas y sistemas de administración de la terapia inyectable(I). [Update on injectable therapy administration techniques and devices (I)].* Av Diabetol 2008;24:175-190.
48. **Fleming D, Jacober SJ, Vanderberg M, Fitzgerald JT, Grunberger G.** *The safety of injecting injectable therapy through clothing.* Diabetes Care 1997;20:244-247.
49. **Ariza-Andraca CR, Altamirano- Bustamante E, Frati-Munari AC, Altamirano-Bustamante P, Graef-Sanchez A.** *Delayed injectable therapy absorption due to subcutaneous edema.* Archivos de Investigación Médica 1991;22:229-233.
50. **Saez-de Ibarra L, Gallego F.** *Factors related to lipohypertrophy in injectable therapytreated diabetic people with diabetes; role of educational intervention.* Practical Diabetes International 1998;15:9-11.
51. **Young RJ, Hannan WJ, Frier BM, Steel JM, et al.** *Diabetic lipohypertrophy delays injectable therapy absorption.* Diabetes Care 1984;7:479-480.
52. **Chowdhury TA, Escudier V.** *Poor glycaemic control caused by injectable therapy induced lipohypertrophy.* BMJ 2003;327:383-384.
53. **Johansson UB.** *Impaired absorption of injectable therapy aspart from lipohypertrophic injection sites.* Diabetes Care 2005;28:2025-7.
54. **Overland J, Molyneaux L, Tewari S., et al.** *Lipohypertrophy: Does it matter in daily life? A study using a continuous glucose monitoring system.* Diabetes, Obes Metab 2009;11:460-3.
55. **Frid A, Linden B.** *Computed tomography of injection sites in people with diabetes with diabetes mellitus. In: Injection and Absorption of Injectable therapy.* Thesis, Stockholm, 1992.
56. **Gorman KC.** *Good hygiene versus alcohol swabs before injectable therapy injections (Letter).* Diabetes Care 1993;16:960-961.
57. **Le Floch JP, Herbreteau C, Lange F, Perlemuter L.** *Biologic material in needles and cartridges after injectable therapy injection with a pen in diabetic people with diabetes.* Diabetes Care 1998;21:1502-1504.
58. **McCarthy JA, Covarrubias B, Sink P.** *Is the traditional alcohol wipe necessary before an injectable therapy injection? Dogma disputed (Letter).* Diabetes Care 1993;16:402.
59. **Schuler G, Pelz K, Kerp L.** *Is the reuse of needles for injectable therapy injection systems associated with a higher risk of cutaneous complications?* Diabetes Research and Clinical Practice 1992;16:209-212.
60. **Swahn Å.** *Erfarenheter av 94000 osterilt givna injectable therapyinjektioner (Experiences from 94000 injectable therapy injections given without skin swab).* Sv Läkaresällskapets Handlingar Hygiea 1982;92:160(3O).
61. **King L.** *Subcutaneous injectable therapy injection technique.* Nurs Stand. 2003;17:45-52.
62. **Jehle PM, Micheler C, Jehle DR, Breitig D, Boehm BO.** *Inadequate susPen Devicesion of neutral protamine Hagendorn (NPH) injectable therapy in Pen Devices.* The Lancet 1999;354:1604-1607.
63. **Brown A, Steel JM, Duncan C, Duncun A, McBain AM.** *An assessment of the adequacy of susPen Devicesion of injectable therapy in pen injectors.* Diabet Med 2004;21:604-608.
64. **Nath C.** *Mixing injectable therapy: shake, rattle or roll?* Nursing 2002;32:10.
65. **Springs MH.** *Shake, rattle, or roll?..."Challenging traditional injectable therapy injection practices"* American Journal of Nursing 1999;99:14
66. **Ahern J, Mazur ML.** *Site rotation.* Diabetes Forecast 2001;54:66-68.
67. **Perriello G, Torlone E, Di Santo S. Fanelli C. De Feo P. Santusanio F. Brunetti P, Bolli GB.** *Effect of storage temperature on pharmacokinetics and pharmadynamics of insulin mixtures injected subcutaneously in subjects with type1 (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. Bartsch **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 E. 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 Levery 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, 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.
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;31:4S7-4S24.
85. **Braakter EW, Woodworth JR, Bianchi R. Cermele B. Erkelens DW. Thijssen JH, Kurtz D.** *Injection site effects on the pharmacokinetics and glucodynamics of 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, Ostman 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 Medicine1991;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. 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.
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;1:S50.
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, Moller 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, Hannet 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, Bottigioli D, Dahel K, Goujon C, Nicolas JF, Hennino A, Laurent PE.** *Echographic measurement of skin thickness in adults by high frequency ultrasound to assess the appropriate microneedle length for intradermal delivery of vaccines.* Vaccine 2007;25:6423-30.
125. **Lasagni C, Seidenari S.** *Echographic assessment of age-dependent variations of skin thickness.* Skin Research and Technology 1995;1:81-85.
126. **Swindle LD, Thomas SG, Freeman M, Delaney PM.** *View of Normal Human Skin In Vivo as Observed Using Fluorescent Fiber-Optic Confocal Microscopic Imaging.* Journal of Investigative Dermatology 2003;121:706–712.
127. **Huzaira M, Rius F, Rajadhyaksha M, Anderson RR, Gonzalez 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, Linden B.** *Where do lean diabetics inject their insulin? A study using computed tomography.* BMJ 1986;292:1638.
131. **Frid A, Linden 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. **Jansa 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 insulina 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. **Engstrom 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.

Para contacto:
Av. 12 de Abril 4-25 y Av. Solano
Telf.: 283 62 29
www.casa de la diabetes.org

Recomendaciones para aplicación de insulina



Selección agujas de Pen



Selección de jeringas



Estudios recientes demostraron que al inyectar insulina, el largo de la aguja no puede superar los 8 mm, ya que aumentaría el riesgo de aplicación intramuscular.

Selección del lugar a inyectar



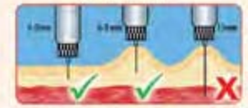
Rotación del sitio de inyección

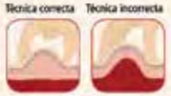


Cambie el lugar de la inyección, deje por lo menos un dedo de separación después de la última aplicación. Rote los sitios semanalmente, según las indicaciones de su médico y/o educador en diabetes.

Mayor precisión en la dosificación

Las agujas cortas disminuyen el riesgo de inyección intramuscular





El objetivo de las inyecciones de insulina, análogos de GLP-1 o agonistas de la amilina es administrar 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.



No al Reuso

Las agujas para aplicador y las jeringas para insulina se deben usar una sola vez.



Este símbolo significa: "Uso único"

- Después de una inyección la aguja puede doblarse y formar una especie de gancho, que desgarra, lastima la piel y provoca una inyección dolorosa.
- La punta de la aguja re-usada se vuelve débil, se puede romper y dejar fragmentos dentro de la piel.

Peligros

- El reuso puede incrementar el riesgo de infecciones en algunas personas.
- Diversos estudios han demostrado que el reuso de las agujas aumenta el riesgo en la formación de nódulos de grasa en los sitios de inyección, estos reducen la absorción de insulina.

Los microtraumas, sumados a una inadecuada rotación de las zonas de inyección forman nódulos denominados **lipodistrofias.**



PRESUMEN

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

CASA DE LA DIABETES

Con el aval:

Ministerio de Salud Pública

Diseño e impresión: CENTRO GRÁFICO SALESIANO - Cuenca, 283 17 45