



CrossMark

Estudio mediante cuestionario sobre las técnicas de inyección utilizadas en todo el mundo: Complicaciones de la inyección y papel del profesional

Anders H. Frid, MD; Laurence J. Hirsch, MD; Astrid R. Menchior, MS; Didier R. Morel, PhD; y Kenneth W. Strauss, MD

Resumen

Del 1 de febrero de 2014 al 30 de junio de 2015, participaron en uno de los estudios más extensos jamás realizados sobre la diabetes 13.289 pacientes que se inyectan insulina procedentes de 423 centros de 42 países. Los primeros resultados de este estudio se publican en otras partes de este número. En este artículo informamos de que la complicación más común de la inyección de insulina es la lipohipertrofia (LH), de la cual informaron un 29,0% de los propios pacientes, y que se diagnosticó en otro 30,8% tras un examen médico realizado por profesionales sanitarios. Los pacientes con LH consumían una media de 10,1 UI más de insulina al día que los pacientes sin LH. Los niveles de hemoglobina glucosilada eran de media un 0,55% más altos en pacientes con LH respecto a los que no presentan LH. La lipohipertrofia estaba asociada a tasas más altas de hipoglucemia no explicada y variabilidad glucémica así como a una cetoacidosis diabética más frecuente, a una rotación incorrecta de los sitios de inyección, al uso de zonas de inyección menores, a una mayor duración del uso de la insulina y a la reutilización de las agujas de las plumas ($P < 0,05$ cada uno). La inspección rutinaria de los sitios de inyección por parte de los profesionales sanitarios estaba asociada a niveles más bajos de hemoglobina glucosilada, a una menor LH y una rotación de los sitios de inyección más correcta. También era más probable que los pacientes rotaran correctamente si habían recibido instrucciones de inyección de sus profesionales sanitarios en los últimos 6 meses. Menos de un 40% de los pacientes declaró haber recibido dichas instrucciones en los últimos 6 meses y un 10% dijo no haber recibido nunca formación sobre cómo inyectarse correctamente a pesar de haberse estado inyectando durante una media de unos 9 años. El uso de estos datos debería estimular un compromiso renovado de optimizar las prácticas de inyección de insulina.

© 2016 Mayo Foundation for Medical Education and Research. Publicado por Elsevier Inc. Este artículo es de libre acceso con licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>). ■ Mayo Clin Proc. 2016;91(9):1224-1230



Para el comentario editorial, véase la página 1155; para otros artículos relacionados, véanse las páginas 1212 y 1231

Del departamento de endocrinología, Hospital Universitario de Skane, Malmö, Suecia (A.H.F.); BD Diabetes Care, Franklin Lakes, NJ (L.J.H.); Universidad de Lieja, Bélgica (A.R.M.); BD, Le Pont de Claix, Francia (D.R.M.); y BD Diabetes Care, Erembodegem, Bélgica (K.W.S.).

En un artículo separado de este número, presentamos el estudio mundial Cuestionario sobre técnicas de inyección (ITQ, Injection Technique Questionnaire).¹ Dicho artículo describe la población de pacientes y sus prácticas de inyección, así como los métodos de estudio, materiales, centros y participantes. Este artículo aborda las complicaciones relacionadas con las inyecciones y el papel de los profesionales sanitarios.

Resultados

Lipohipertrofia

Para valorar la presencia de lipohipertrofia (LH) se preguntó a los pacientes: “¿Tiene

alguna inflamación o bulto bajo la piel en sus sitios de inyección habituales que hayan llevado ahí algún tiempo (semanas, meses o años)?” Un 29,0% respondió afirmativamente. Se pidió a las enfermeras que examinaran todos los sitios de inyección en busca de LH, visualmente y mediante palpación. Encontraron LH en el 30,8% de los pacientes. Las frecuencias por sitio y tipo de examen se muestran en la **Error! Reference source not found.** La frecuencia de LH era relativamente consistente en los 42 países estudiados. La lipohipertrofia se observó con casi el doble de frecuencia en pacientes con diabetes mellitus de tipo 1 (T1DM) respecto a los pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 (T2DM), estando

Tabla 3. Resultados de los exámenes visuales y mediante palpación de lipohipertrófia realizados por enfermeras, por sitio

Sitio de inyección	Tipo de examen	Lipohipertrófia encontrada (%) ^a
Abdomen (n=7565)	Visual	17,3
	Palpación	21,1
Muslo (n=5425)	Visual	9,8
	Palpación	11,2
Nalga (n=2566)	Visual	2,1
	Palpación	2,8
Brazo (n=4204)	Visual	11,2
	Palpación	13,4

^aEn total, las enfermeras encontraron lipohipertrófia en un 30,8% de los pacientes.

virtualmente ausente en pacientes con diabetes gestacional, probablemente debido al periodo de tiempo muy corto que estos pacientes han estado utilizando insulina (datos no mostrados).

A pesar de existir una correlación entre las lesiones de LH visibles y las palpables, ésta no fue del 100%. **Tabla 2** presenta los datos de esta correlación en la LH abdominal (el sitio más frecuentemente utilizado y por tanto en el que más frecuentemente se ha comunicado la presencia de LH). Un 84% de las LH podía verse y palparse, pero el 14% podía palparse pero no verse. Pudo observarse el mismo patrón en muslos, nalgas y brazos (datos no mostrados).

Se pidió a las enfermeras que, cuando encontrarán LH, midieran la lesión a lo largo de su eje mayor. Los resultados se muestran en **Tabla adicional 1** (disponibles online en <http://www.mayoclinicproceedings.org>)² Las lesiones de LH variaron de una media de aproximadamente 35 mm (en el brazo) a aproximadamente 50 mm (en la nalga), pero hubo una variabilidad considerable en estos promedios. Cuando las enfermeras encontraban LH preguntaban a los pacientes si

Tabla 2. Correlación entre los resultados visibles y palpables de lipohipertrófia abdominal^a

Palpable	Visible (No. [%])	
	No	Si
No	5112	23 (2)
Si	186 (14)	1102 (84)

^aSe examinó el abdomen a un total de 6423 pacientes. Los porcentajes se basan en los 1311 pacientes con lipohipertrófia.

Tabla 4. Inyecciones en lipohipertrófia

Parámetro	Pacientes (%)
Frecuencia (n=1964)	
Cada inyección	16,7
Frecuencia (diaria)	39,5
Ocasionalmente (semanalmente)	30,3
Con frecuencia (mensualmente)	13,5
Motivo (n=1866)	
Comodidad	16,8
Menos dolorosa	22,1
Por costumbre	34,7
No sabe	26,4

seguían inyectándose en la misma, y el 44,0% respondió afirmativamente. Se preguntó después a los pacientes que se seguían inyectando en la LH con qué frecuencia lo hacían y por qué (**Tabla 4**).

La lipohipertrófia está asociada a la administración de un mayor número de inyecciones al día, a una edad más temprana en el momento del diagnóstico DM (especialmente en T1DM) y a un mayor número de años con DM y administración de insulina ($P < 0,05$ cada uno). No encontramos ninguna asociación entre la presencia de LH y el índice de masa corporal. Se encontró LH únicamente en un tercio de los pacientes que tomaban agonistas del receptor del péptido similar al glucagón tipo 1, pero no hubo asociación entre la LH y la duración de este tratamiento. No está claro si la LH era o no anterior al tratamiento con agonistas del receptor del péptido similar al glucagón de tipo 1.

Tabla 1. TDD de insulina como función de la LH^a

Parámetro	DDT (UI), media \pm SD	Pacientes (N. ^o)
LH presente		
Si ^b	55,2 \pm 33,0	2192
No	45,1 \pm 31,5	4889
Total	48,2 \pm 32,3	7081
Inyección en LH		
Si ^b	56,1 \pm 33,2	1644
No	47,1 \pm 32,2	2064
Total	51,1 \pm 32,9	3708

^aLH= lipohipertrófia; DDT= dosis diaria total.

^bDiferencias "Si" frente a "No"; significativas a $P < 0,001$.

Tabla 6. Asociación de la lipohipertrofia con niveles de HbA_{1c}^a

Lipohipertrofia	HbA _{1c} (%), media ± SD	Pacientes (N. ^o)
Sí ^b	8,85±2,7	2205
No	8,30±1,9	4795
Total	8,47±2,2	7000

^aHbA_{1c}= hemoglobina glucosilada.
^bDiferencias "Sí" frente a "No"; significativas a P<0,001.

Había una importante relación entre la presencia de LH y la dosis diaria total (DDT) de insulina (Tabla 1). La población con LH consumió una media de 10,1 UI más de insulina que quienes no presentan LH. En pacientes con T2DM, esta diferencia media de DDT se elevó hasta 13,5 UI, mientras que en pacientes con T1DM, la diferencia en la media de DDT fue de 5,4 UI. Estas diferencias fueron similares en pacientes con LH que continuaron inyectándose en la LH frente a aquellos que no lo hicieron (Tabla 1).

Se observaron diferencias similares para los diversos tipos de insulina: análogas de acción rápida (media de 4,4 UI más en pacientes con LH frente a aquellos sin LH), análogas basales (media de 1,5 UI más) y premezclas (media de 9,8 UI más) (todas las diferencias significativas a P<0,05). Todas las familias de insulinas utilizadas actualmente estaban asociadas a LH (es decir, parece que no existe ningún tipo de insulina que proteja al usuario de la LH). Sin embargo, con los datos actuales no es posible determinar si alguno de los tipos de insulina presenta un riesgo mayor.

La presencia de LH estaba asociada a niveles más altos de hemoglobina glucosilada (HbA_{1c}), a un nivel medio de (HbA_{1c}) un 0,55% mayor en pacientes con LH que en pacientes sin LH (Tabla 6). Estas diferencias fueron casi las mismas para pacientes con T1DM que para aquellos con T2DM. La lipohipertrofia estaba asociada a tasas más elevadas de hipoglucemia inesperada y de variabilidad glucémica así como a una cetoacidosis diabética más frecuente. (Datos no mostrados, pero todas las diferencias fueron significativas a P<0,05.)

La lipohipertrofia estaba asociada a una rotación incorrecta de los sitios de inyección, al uso de zonas de inyección más pequeñas, a una mayor duración del uso de insulina y a la reutilización de las agujas de las plumas (todos significativos a P<0,05). Cuantas más

Tabla 5. Asociación de la reutilización de la aguja con la lipohipertrofia (n=3295)

Reutilización de la aguja	Lipohipertrofia (%)	
	Sí	No
2 veces	33,9	66,1
3-5 veces	35,1	64,9
6-10 veces	34,6	65,4
>10 veces	43,8 ^a	56,2 ^a

^aDiferencia significativa en comparación con el resto de valores de la columna a P<0,001.

veces se reutilizaba la aguja de la pluma, mayor era la frecuencia con la que se informaba de LH (Tabla 5). El tamaño de la LH también estaba relacionado con el número de veces que se utilizó la aguja (Tabla adicional 2, disponible online en

<http://www.mayoclinicproceedings.org>).²

Mediante un análisis de regresión logística, se demostró que la rotación incorrecta y años de uso de insulina fueron los factores más importantes asociados a la LH (P<0,001) y la reutilización de agujas de pluma siguió mostrando una asociación significativa, pero algo menos fuerte (P=0,02).

Rotación de los sitios de inyección

En general, el 83,9% de las personas que se inyectan afirmó rotar los sitios de inyección; en éstas, las enfermeras observaron que el 70,6% rotaba correctamente. La correcta rotación del sitio de inyección se define como inyectar siempre al menos a 1 cm del sitio de inyección anterior. Se observó que aquellos que rotaban correctamente presentaban menos LH, menos hiperglucemia, menos hipoglucemia inexplicada y una menor fluctuación de la glucosa. (Datos no mostrados, pero las diferencias fueron significativas a P<0,05.) Los niveles medios de HbA_{1c} fueron un 0,57% más bajos en quienes rotaron correctamente (Tabla 7). La rotación correcta también se asoció con una DDT un 4,7 UI más baja (Tabla 7). Cuando el personal sanitario comprobaba los sitios de forma rutinaria, esta práctica estaba asociada a niveles más bajos de HbA_{1c}, a menos LH y a una rotación más correcta. También era más probable que los pacientes rotaran correctamente si habían recibido instrucciones de inyección en los últimos 6 meses. La rotación correcta parece más frecuente a medida que la aguja se acorta (Tabla 7), si bien esto puede ser

Tabla 7. Asociación de una correcta rotación del sitio de inyección con los niveles de HbA_{1c}, la DDT de insulina y la longitud de la aguja^a

Parámetro	Rotación correcta		Total
	Sí	No	
HbA _{1c}			
% , media ± SD	8,28±1,79	8,85±2,01	8,44±1,87
Pacientes (N.º)	5187	2123	7310
DDT			
UI, media ± SD	47,2±31,8	51,9±33,1	48,6±32,3
Pacientes (N.º)	5220	2164	7384
Longitud de la aguja (%) (n=7185)			
4 mm	76,3 ^b		
5 mm	71,1		
6 mm	71,6		
8 mm	63,9 ^c		

^aHbA_{1c}= hemoglobina glucosilada; DDT= dosis diaria total.
^bDiferencia significativa en comparación con el resto de valores de longitud de la aguja a $P<0,001$.
^cDiferencia significativa en comparación con el resto de valores de longitud de la aguja a $P<0,001$.

una reflexión del nivel de formación que recibieron los pacientes al cambiar a dichas agujas.

Sangrado y hematomas

Se preguntó a los pacientes si habían observado sangrados o hematomas en sus sitios de inyección y el 60,2% respondió afirmativamente. También se les preguntó sobre la frecuencia del sangrado o de la aparición de hematomas, y únicamente un 0,5% dijo que siempre, un 7,3% dijo que a menudo (varias veces a la semana), un 41,5% dijo que a veces (varias veces al mes) y un 50,8% dijo que casi nunca (varias veces al año).

Dolor

Más de la mitad de las personas que se inyectan comunicaron sentir dolor durante la inyección. De ellas, un 84,5% comunicó tener inyecciones dolorosas únicamente algunas veces al mes o al año (es decir, no con cada inyección). Los grupos que informaron de una mayor frecuencia de dolor fueron pacientes con T1DM, niños, adolescentes y mujeres. (Datos no mostrados, pero todas las diferencias fueron significativas a $P<0,05$.) El dolor estaba habitualmente asociado al sangrado (Tabla 9). El dolor también estaba asociado a otros factores, sin una relación causal obvia: inyección a través de la ropa, inyección de la insulina mientras aún está fría (recién sacada del frigorífico), hipoglucemia e hiperglucemia, LH, inyección en la LH, rotación incorrecta del sitio, mayores niveles de HbA_{1c}, menor índice de masa

Tabla 9. Asociación del dolor por la inyección con el sangrado y la reutilización de la aguja

Parámetro	Dolor	
	Sí	No
Sangrado (%) (n=9061)		
Sí	42	18
No	13	27
Reutilización de la aguja (n=3771) ^a		
2 veces	52,4	
3-5 veces	55,1	
6-10 veces	59,5	
>10 veces	62,9	

^aLos porcentajes individuales en cada fila son significativamente distintos de los valores de cada una de las filas inferiores a $P<0,001$.

Tabla 8. Frecuencia de lipomatosis de inyección

Sitio de inyección	
Abdomen (n=7565)	Lipo...
	Enro...
Muslo (n=5425)	Lipo...
	Enro...
Nalga (n=2566)	Lipo...
	Enro...
Brazo (n=4204)	Lipo...
	Enro...

Tabla 10. Asociación de la pérdida por la piel con el tiempo que la aguja está bajo la piel y la DDT de insulina^a

Parámetro	Pérdida		Total
	Sí ^b	No	
Tiempo de inserción (N.º [%])			
No sabe cuánto tiempo	142 (42,9)	189 (57,1)	331 (100,0)
<5 s	649 (40,9)	936 (59,1)	1585 (100,0)
5-10 s	1512 (38,7)	2394 (61,3)	3906 (100,0)
>10 s	974 (35,7)	1751 (64,3)	2725 (100,0)
DDT de insulina			
UI, media ± SD	51,8±32,2	46,6±32,5	48,5±32,4
Pacientes (N.º)	2819	4777	7596

^aTDD = dosis diaria total.

^bCada porcentaje corresponde a una disminución significativa respecto al porcentaje anterior a $P<0,001$.

corporal, menor edad y mayor DDT de insulina. (Datos no mostrados, pero las diferencias fueron significativas a $P<0,05$.) El dolor también estaba asociado a la reutilización de la aguja y parece aumentar en función del número de veces que se reutiliza (Tabla 9).

Lipoatrofia e inflamación

Las enfermeras también examinaron cada sitio de inyección para determinar la presencia de lipoatrofia y enrojecimiento (Tabla 8). Se informó de ambas condiciones con mucha menor frecuencia que la LH.

Pérdida de insulina

En general, un 36,9% de los pacientes informó de pérdida o reflujo de insulina por la piel. De estos, el 84,5% informó de que su aparición era infrecuente (varias veces al mes o al año). Las pérdidas se produjeron con mayor frecuencia en pacientes con T1DM que en pacientes con T2DM. La pérdida parece ser más frecuentes en pacientes que tenían LH o en quienes se inyectaron en la LH, no dejaban la aguja de la pluma bajo la piel durante 10 segundos tras la inyección o no rotaban correctamente los sitios de inyección (Tabla 10).

Cuanto más tiempo dejaban los usuarios de las plumas la aguja bajo la

piel tras apretar el émbolo (y especialmente si alcanzaban el objetivo de 10 segundos), menor era la frecuencia de comunicación de pérdidas. Los pacientes que presentaban pérdidas utilizaban, de media 5,2 UI más de insulina al día (Tabla 10).

Papel de los profesionales de la salud

La identificación del personal sanitario puede encontrarse en la Tabla adicional 3 (disponible online en <http://www.mayoclinicproceedings.org>)² y las áreas de práctica afectadas por las nuevas recomendaciones, en la Tabla adicional 4 (disponibles online en <http://www.mayoclinicproceedings.org>).² Se preguntó a los pacientes quién les había dado la formación de inyección. La Tabla adicional 5 (disponible online en <http://www.mayoclinicproceedings.org>)² muestra que con mayor frecuencia fue el/la enfermero/a especialista en diabetes. En la Tabla 11 se muestra la frecuencia, indicada por los pacientes, con la que el personal sanitario inspeccionó los sitios de inyección. Aproximadamente un 28% dijo que la inspección de los sitios se realizaba rutinariamente en cada visita, pero cerca de un 39% dijo no poder recordar que se hubiera realizado nunca. En la Tabla 11 se muestra la última vez que los pacientes informaron de haber recibido instrucciones o consejo sobre las inyecciones. También se les preguntó sobre qué temas relacionados con las inyecciones no podían recordar haber recibido nunca formación (Tabla 12). La Tabla 13 presenta una comparación de los diversos parámetros entre el ITQ más reciente y los dos anteriores. Para las

Tabla 11. Frecuencia de la intervención de los profesionales

Intervención y frecuencia	Pacientes (%)
Inspección de los sitios de inyección (n=12.505)	
Rutinariamente en cada visita	28,3
Una vez al año	12,6
Solo si describo un problema en un sitio	20,2
No recuerdo que nunca se hayan inspeccionado mis sitios	38,9
Fecha de la última vez que se le dieron instrucciones al paciente sobre la inyección (n=9598)	
En los últimos 6 meses	37,4
En los últimos 6-12 meses	17,6
En algún momento en los últimos 1-5 años	21,5
En algún momento en los últimos 5-10 años	13,5
Nunca	10,0

implicaciones de lo anterior, consulte la sección “Discusión”.

Comprobación de los sitios de inyección

En el ITQ actual, la inspección de los sitios de inyección realizada por los profesionales sanitarios estaba claramente relacionada con el tipo de paciente al que se cuidaba (Tabla adicional 6, disponible online en <http://www.mayoclinicproceedings.org>).²

Cuánto más joven era el paciente, mayor era la probabilidad de que los sitios se comprobaran de manera rutinaria. La frecuencia de comprobación de los sitios también estaba relacionada con quién proporcionaba la formación sobre inyección (Tabla adicional 7, disponible online en <http://www.mayoclinicproceedings.org>),² teniendo los/las enfermeros/as especialistas en diabetes el mejor registro al respecto. Los niveles de HbA_{1c} de los pacientes también diferían de acuerdo con quién proporcionaba la formación sobre inyección, estando asociados los valores de HbA_{1c} a la formación proporcionada por el/la enfermero/a especialista en diabetes (Tabla adicional 8, disponible online en <http://www.mayoclinicproceedings.org>).²

La frecuencia de inspección de los sitios de inyección no varió entre mujeres y hombres o entre usuarios de jeringuillas o de plumas pero fue considerablemente más frecuente en adolescentes y niños que en adultos. Se comprobaban los sitios de más del 70% de los pacientes con diabetes gestacional de forma rutinaria, mientras que se comprobaba en menos de la mitad de los pacientes con T1DM y únicamente en aproximadamente una cuarta parte de los pacientes con T2DM. La mayor parte de los/las enfermeros/as especialistas en diabetes comprobaba los sitios de manera rutinaria mientras que otros (incluyendo los médicos especialistas en diabetes) raramente lo hacían. La comprobación rutinaria de los sitios estaba asociada a niveles más bajos de HbA_{1c}, a menos LH y a una rotación más correcta. También era más probable que los pacientes rotaran correctamente si habían recibido instrucciones de inyección en los últimos 6 meses. Además, unas instrucciones más recientes están asociadas a niveles más bajos de reutilización de las agujas y a menos hospitalizaciones por hipoglucemia. (Datos no

Tabla 12. Temas sobre inyecciones para los que los pacientes no podían recordar haber recibido nunca formación (n=8055)

Tema	Pacientes (%)
Sitios de inyección (ej., muslo, brazo, nalga, abdomen)	11,6
Grosor de la piel y profundidad adecuada de inyección	27,2
Longitud de la aguja	25,6
Cómo elevar la piel o “pellizcarla”	18,2
Cuánto tiempo mantener la piel levantada o “pellizcarla”	25,7
Ángulo de entrada de la aguja	16,1
Cuánto tiempo mantener la aguja dentro de la piel después de la inyección	16,4
Rotación en el mismo sitio de inyección	18,4
Prevención de burbujas de aire en las jeringuillas o cebado adecuado de las agujas de las plumas	19,7
Mezcla de insulina en una jeringuilla (para usuarios de jeringuillas)	30,3
Resuspensión de insulina turbia	25,0
Uso único de las agujas de la pluma/jeringuillas	19,0
Desechado seguro de objetos cortopunzantes (agujas de plumas/jeringuillas)	28,2

mostrados, pero todas las diferencias fueron significativas a $P<0,05$.)

DISCUSIÓN

Casi un tercio de los participantes describió lesiones compatibles con LH en sus sitios de inyección y se observó que aproximadamente la misma proporción tenía LH durante el examen realizado por la enfermera (mediante inspección visual o palpación). Una pista de la presencia de LH es que la piel normal se puede pellizcar firmemente mientras que las lesiones de LH no. Además, la LH con frecuencia tiene una textura gomosa o se nota como una “elevación” cuando se palpan los sitios de inyección con los dedos lubricados (utilizando gel para ultrasonidos o un gel equivalente).

Las tasas de prevalencia de LH en los pacientes que se inyectan insulina con DM en 5 estudios son, de menor a mayor: 14,5% (Hajheydari y cols., 2011),³ 27,1% (Raile y cols. 2001),⁴ 34,5% (Partanen y Rissanen, 2000),⁵ 48,0% (Kordonouri y cols., 2002),⁶ y 64% (Blanco y cols., 2013).⁷ En el ITQ de 2009,⁸ el 48% de los más de 4200 pacientes contestó “sí” a la siguiente pregunta (reconocida como algo imprecisa): “¿Ha notado alguna vez una inflamación del tejido graso o pequeños bultos en sus sitios de inyección?” En los 16 países estudiados en ese ITQ, los porcentajes estaban comprendidos entre el 30% y el 88%. Varios estudios anteriores comunicaron^{14,9,10,11} resultados similares. Tenga en cuenta, sin embargo, que la redacción de esta pregunta en

Tabla 13. Comparación de los resultados de los últimos 3 estudios ITQ^a

Parámetro	Estudio ITQ		
	1999-2000	2008-2009	2014-2015
Participantes (N.º)	1002	4352	13.289
Centros participantes (N.º)	22	171	423
Países (N.º)	7	16	42
Edad de los participantes (años), media	47,0	48,4	51,9
Duración del tratamiento (años), media	14,7	13,9	13,2
IMC de los participantes (media)	26,5	27,3	26,6
Hemoglobina glucosilada (%), media	8,0	8,1	8,5
Participantes con ≥ 4 inyecciones por día (%)	46,2	43,9	44,9
Participantes que utilizan plumas de insulina (%)	78,8	92,3	89,6
Longitud de la aguja utilizada (%)			
8 mm	55,0	48,6	29,2
<8 mm	9,5	44,4	70,8
>8 mm	35,5	7,0	0,9
Sitio de inyección (%)			
Abdomen	85	88	90,9
Muslo	69	59	43,0
Nalga	24	16	13,8
Brazo	34	29	31,9
Participantes que se inyectan utilizando la técnica del pellizco (%)	69,4	72,9	63,7
Rotación de los sitios de inyección (%)	38	91	83,9
Sangrado o hematoma ocasional (%)	62	61	60,2
Lipohipertrofia (%)	29	48 ^b	30,8 ^{cd}
Veces en que se utilizó una única aguja (media)	3,3	3,6	^d
Comprobación de los sitios de inyección en cada visita (%)	22	36	28
Agujas desechadas directamente a la basura (%)	47	38	55
Agujas desechadas directamente a la basura sin colocar de nuevo el protector (%)	22	3,5	6,9
Participantes que desean más formación sobre la técnica de inyección (%)	70	25	^d

^aIMC= índice de masa corporal; ITQ= cuestionario sobre técnicas de inyección.

^bComunicada por el paciente (la enfermera encontró lipohipertrofia en el un 24% de los mismos)

^cEncontrada por la enfermera.

^dPregunta realizada de modo distinto que en estudios anteriores.

el ITQ precedente es muy distinta de la redacción del ITQ actual: “¿Tiene alguna inflamación o bulto bajo la piel en sus sitios de inyección habituales que ya lleve allí algún tiempo (semanas, meses o años)?” (versión 2014-1015). La redacción previa permite una ventana de tiempo más amplia y ofrece una definición menos específica de LH que la redacción del último ITQ. El hecho de que los valores de prevalencia más recientes (~30%) sean inferiores a los del ITQ de 2009 (48%) es casi con toda seguridad resultado de dicha redacción imprecisa previa, y no de

una reducción real de la LH en el mundo (Tabla 13).

Las tasas de prevalencia de LH en los pacientes que se inyectan insulina con DM en 5 estudios son, de menor a mayor: 14,5% (Hajheydari y cols., 2011),¹² 27,1% (Raile y cols. 2001),¹³ 34,5% (Partanen y Rissanen, 2000),¹⁴ 48,0% (Kordonouri y cols., 2002),¹⁵ y 64% (Blanco y cols., 2013).¹⁶ En el ITQ de 2009,¹⁷ el 48% de los más de 4200 pacientes contestó “sí” a la siguiente pregunta (reconocida como algo imprecisa): “¿Ha notado alguna vez una inflamación del tejido graso o pequeños bultos en sus sitios de inyección?” En los 16 países estudiados en ese ITQ, los porcentajes estaban comprendidos entre el 30% y el 88%. Varios estudios anteriores comunicaron^{14,18,19,20} resultados similares. Tenga en cuenta, sin embargo, que la redacción de esta pregunta en el ITQ precedente es muy distinta de la redacción del ITQ actual: “¿Tiene alguna inflamación o bulto bajo la piel en sus sitios de inyección habituales que ya lleve allí algún tiempo (semanas, meses o años)?” (versión 2014-1015). La redacción previa permite una ventana de tiempo más amplia y ofrece una definición menos específica de LH que la redacción del último ITQ. El hecho de que los valores de prevalencia más recientes (~30%) sean inferiores a los del ITQ de 2009 (48%) es casi con toda seguridad resultado de dicha redacción imprecisa previa, y no de una reducción real de la LH en el mundo (Tabla 13).

Los valores de hemoglobina glucosilada fueron aproximadamente un 0,5% más altos en las personas con LH que se inyectaban que en aquellas sin LH (tanto para T1DM como para T2DM) y son significativamente más altos con una rotación incorrecta de los sitios y con la reutilización frecuente de agujas, dos prácticas que deberían poder mejorarse mediante una formación eficaz. La mayoría de los expertos en diabetes están de acuerdo en que un 0,5% de la diferencia en los niveles de HbA_{1c} es significativa. Si la reducción de la LH puede dar lugar a una reducción sostenible de esta magnitud, puede lograrse una reducción significativa de las complicaciones y de los costes sanitarios.

Las frecuencias de hipoglucemia inexplicada y de variabilidad glucémica son significativamente más elevadas con la presencia de LH, con inyecciones en la LH, con una rotación incorrecta de los sitios y con la reutilización de las agujas. Estos resultados son

consistentes con una acción y absorción deficiente y variable de insulina cuando se inyecta en tejido con LH, como se demostró recientemente en estudios cruzados de clamps de alta calidad y de comida mixta.^{21, 22} Tener LH e inyectarse en zonas con LH está asociado a un mayor consumo de insulina, con unos mayores costes del sistema sanitario y a peores resultados clínicos.¹⁶ Evidentemente es mucho lo que puede hacerse para reducir la frecuencia de la LH, sobre todo a través de la correcta rotación de los sitios de inyección. Dichas reducciones deberían mejorar los resultados clínicos, reducir el consumo de insulina y, por tanto, reducir los costes.

Resulta cada vez más evidente que una adecuada técnica de inyección resulta esencial para el correcto control de la diabetes. Puede resultar tan importante como la elección de la dosis de insulina ya que la insulina no actuará de forma eficaz a menos que se inyecte adecuadamente. El/la enfermero/a especializado en diabetes tiene un papel primordial en la formación del paciente en todos los aspectos relacionados con la inyección. En casi todos los países en los que se realizó el estudio de ITQ, dicha enfermera es la primera guía y formadora en inyecciones, si bien con frecuencia participan también otros profesionales sanitarios. Finalmente, el ITQ muestra que vale la pena comprobar los sitios de inyección o infusión con regularidad, lo que significa hacerlo, de forma ideal, en cada visita o al menos una vez al año. Lo mismo vale para las instrucciones de administración de insulina. Deben darse al mismo tiempo que la inspección de los sitios.

También hemos desarrollado una herramienta de Internet que permite a los usuarios consultar directamente la base de datos de ITQ y obtener infografías basadas en dichas consultas. Está disponible en formato interactivo en el sitio web Tableau Public Adam Yeung's Profile.²³ El uso de estos datos debería estimular un interés y un compromiso renovados de optimización de las prácticas de administración de insulina en pacientes con diabetes.

CONCLUSIONES

Este ITQ, en el que participaron más de 13.000 pacientes de 42 países es uno de los mayores

estudios realizados sobre la diabetes. Su ámbito de aplicación cubre las prácticas de inyección de principio a fin: desde la elección del dispositivo hasta su desecho. Esclarece los hábitos más comunes de los pacientes y las complicaciones y otros obstáculos a los que se enfrentan. Únicamente de este modo pueden realizarse recomendaciones prácticas y específicas. Se ha desarrollado un nuevo conjunto de recomendaciones para la administración de insulina que también se publican en este número.²⁴ Los países individuales y las regiones locales deberán revisar y publicar sus propios resultados de ITQ así como directrices de administración de insulina que tengan en cuenta las nuevas recomendaciones y los datos del estudio de ITQ mundial que aquí se detallan.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento a los 423 centros de los 42 países de todo el mundo (véase la [Tabla adicional 9](#), disponible online en <http://www.mayoclinicproceedings.org>)² por abrir sus puertas y sus corazones a este estudio ITQ. Los miles de profesionales y los 13.289 pacientes que han participado, han ofrecido un regalo de incalculable valor al mundo de la diabetes y de la medicina. Les felicitamos por ello.

MATERIAL ONLINE ADICIONAL

Puede encontrar material adicional online en <http://www.mayoclinicproceedings.org>. El material adicional adjunto a los artículos periodísticos no se ha editado y los autores asumen la responsabilidad de la precisión de todos los datos.

Abreviaturas y acrónimos: IMC = índice de masa corporal); HbA_{1c} = hemoglobina glucosilada HCP = health care professional (profesional sanitario); ITQ = Injection Technique Questionnaire (cuestionario sobre técnicas de inyección); LH = lipohipertrofia; T1DM = diabetes de tipo 1; T2DM = diabetes de tipo 2; DDT = dosis diaria total)

Conflictos de interés potenciales: Los doctores Hirsch, Morel, y Strauss son empleados de BD, fabricante de dispositivos de inyección.

Correspondencia: A la atención de Kenneth W. Strauss, MD, BD Diabetes Care, POB 13, Erembodegem-Dorp 86, B-9320 Erembodegem, Bélgica (kenneth_strauss@europe.bd.com).

REFERENCIAS

1 Frid AH, Hirsch LJ, Menchior AR, Morel DR, Strauss KW. Worldwide Injection Technique Questionnaire study: population

parameters and injection practices. *Mayo Clin Proc.* 2016;91(9):1212-1223.

- 2 Sitio web Fitter4Diabetes. <http://www.fitter4diabetes.com>. Acceso el 7 de junio de 2016.
- 3 Hajheydari Z, Kashi Z, Akha O, Akbarzadeh S. Frequency of lipodystrophy induced by recombinant human insulin. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2011;15(10):1196-1201.
- 4 Raile K, Noelle V, Landgraf R, Schwarz HP. Insulin antibodies are associated with lipoatrophy but also with lipohypertrophy in children and adolescents with type 1 diabetes. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2001;109(8):393-396.
- 5 Partanen TM, Rissanen A. Insulin injection practices. *Pract Diabetes Int*. 2000;17(8):252-254.
- 6 Kordonouri O, Lauterborn R, Deiss D. Lipohypertrophy in young patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2002;25(3):634.
- 7 Blanco M, Hernández MT, Strauss KW, Amaya M. Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes. *Diabetes Metab*. 2013;39(5):445-453.
- 8 De Coninck C, Frid A, Gaspar R, y coll. Results and analysis of the 2008-2009 Insulin Injection Technique Questionnaire survey. *J Diabetes*. 2010;2(3):168-179.
- 9 Strauss K. Insulin injection techniques: report from the 1st International Insulin Injection Technique Workshop, Estrasburgo, Francia - junio de 1997. *Pract Diabetes Int*. 1998;15(6):16-20.
- 10 Strauss K, De Gols H, Hannel I, Partanen TM, Frid A. A pan-European epidemiologic study of insulin injection technique in patients with diabetes. *Pract Diabetes Int*. 2002;19(3):71-76.
- 11 Strauss K, De Gols H, Letondeur C, Matyjaszczyk M, Frid A. The second injection technique event (SITE), Mayo de 2000, Barcelona, España. *Pract Diabetes Int*. 2002;19(1):17-21.
- 12 Hajheydari Z, Kashi Z, Akha O, Akbarzadeh S. Frequency of lipodystrophy induced by recombinant human insulin. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2011;15(10):1196-1201.
- 13 Raile K, Noelle V, Landgraf R, Schwarz HP. Insulin antibodies are associated with lipoatrophy but also with lipohypertrophy in children and adolescents with type 1 diabetes. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2001;109(8):393-396.
- 14 Partanen TM, Rissanen A. Insulin injection practices. *Pract Diabetes Int*. 2000;17(8):252-254.
- 15 Kordonouri O, Lauterborn R, Deiss D. Lipohypertrophy in young patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2002;25(3):634.
- 16 Blanco M, Hernández MT, Strauss KW, Amaya M. Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes. *Diabetes Metab*. 2013;39(5):445-453.
- 17 De Coninck C, Frid A, Gaspar R, y coll. Results and analysis of the 2008-2009 Insulin Injection Technique Questionnaire survey. *J Diabetes*. 2010;2(3):168-179.
- 18 Strauss K. Insulin injection techniques: report from the 1st International Insulin Injection Technique Workshop, Estrasburgo, Francia - junio de 1997. *Pract Diabetes Int*. 1998;15(6):16-20.
- 19 Strauss K, De Gols H, Hannel I, Partanen TM, Frid A. A pan-European epidemiologic study of insulin injection technique in patients with diabetes. *Pract Diabetes Int*. 2002;19(3):71-76.
- 20 Strauss K, De Gols H, Letondeur C, Matyjaszczyk M, Frid A. The second injection technique event (SITE), Mayo de 2000, Barcelona, España. *Pract Diabetes Int*. 2002;19(1):17-21.
- 21 Famulla S, Hövelmann U, Fischer A, y cols. Insulin injection into lipohypertrophic tissue: blunted and more variable insulin absorption and action, and impaired postprandial glucose control. *Diabetes Care*. 13 de julio de 2016. pii: dc160610.
- 22 Hovelmann U, Famulla S, Hermanski L, y cols. Insulin injection into regions with lipohypertrophy (LHT) worsens postprandial (PP) blood glucose (BG) versus injections into normal adipose tissue (NAT). Informe presentado en: Asociación Americana de Diabetes 75ª Sesiones Científicas 5-9 de junio de 2015; Boston, MA.
- 23 Datos del estudio ITQ. Sitio web Tableau Public Adam Yeung's Profile <http://tabsoft.co/23V6ofi>. Acceso, 8 de junio de 2016.
- 24 Frid AH, Kreugel G, Grassi G, y cols. New insulin delivery recommendations. *Mayo Clin Proc*. 2016;91(9):1231-1255.