

Técnica de aplicación de insulina

y su relación con lipodistrofia en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 1

Insulin application technique and its relationship with lipodystrophy in patients with Type I Diabetes Mellitus

Jhojana Vintimilla Molina. <https://orcid.org/0000-0001-6456-6028>, Docente de la Universidad Católica de Cuenca- Ecuador, Carmen del Rocío Parra Pérez <https://orcid.org/0000-0003-1521-473>, Docente de la Universidad Católica de Cuenca- Ecuador, Carlos Martínez Santander <https://orcid.org/0000-0002-5186-6379-6028>, Docente de la Universidad Católica de Cuenca- Ecuador, Fanny Cecilia Rodríguez Quezada, <https://orcid.org/0000-0001-6573-6543>, Docente de la Universidad Católica de Cuenca- Ecuador, Cecilia Durazno Montesdeoca <https://orcid.org/0000-0002-9006-4942>, Docente de la Universidad Católica de Cuenca- Ecuador, Adriana Sacoto Encalada <https://orcid.org/0000-0002-6737-5304>, Docente de la Universidad Católica de Cuenca- Ecuador, Mayra Cruz Gavilanez <https://orcid.org/0000-0003-2817-6609>, Docente de la Universidad Católica de Cuenca- Ecuador, Jhoana Campoverde Barros <https://orcid.org/0000-0001-9998-5855>, Docente de la Universidad Católica de Cuenca- Ecuador, Alejandra Hermida Cazar <https://orcid.org/0000-0001-8539-3031>, Ministerio de Salud Pública.
Correspondencia: Carlos José Martínez Santander. carlos.martinez03@epn.edu.ec

Resumen

Introducción y objetivos: La Diabetes Mellitus Tipo 1, es una patología frecuente en países desarrollados y en vías de desarrollo; en Latinoamérica y el Caribe su incidencia es cada vez mayor, por lo que, una técnica y autocuidado adecuados evitan complicaciones; siendo el propósito de la investigación valorar la técnica de auto aplicación de insulina y su relación con la lipodistrofia.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio cuantitativo observacional, de cohorte transversal en 30 pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 1. Se aplicó una ficha observacional dirigida, los datos fueron procesados en los programas SPSS versión 15, utilizando estadísticas de frecuencia, porcentajes y tasa de incidencia.

Resultados: La técnica de aplicación de insulina es deficiente ya que sólo el 66.67% ambienta el fármaco antes de la administración, el 26.66% no desinfecta la zona antes de colocarse la medicación ni realiza la técnica del pliegue y únicamente el 63.33% cuenta el tiempo luego de inyectarse la insulina. La incidencia de lipodistrofias es del 90%, de los cuales el 70% se producen en el abdomen y el 10% en los brazos.

Conclusiones: La técnica de aplicación de insulina no es la óptima, la incidencia de lipodistrofia es muy alta.

Palabras claves: Diabetes Mellitus, Insulina, Lipodistrofia.

Abstract

Introduction and objectives: Type 1 Diabetes Mellitus it is a frequent pathology in developed and developing countries; in Latin America and the Caribbean its incidence is increasing, therefore, an adequate technique and self-care avoid complications; the purpose of the research being to assess the technique of self-application of insulin and its relationship with lipodystrophy.

Materials and methods: An observational, quantitative, cross-sectional cohort study was conducted in 30 patients with Type 1 Diabetes Mellitus. A directed observational record was applied, the data were processed in the SPSS version 15 programs, using statistics of frequency, percentages and incidence rate.

Results: Insulin application technique is deficient since only 66.67% of the environment is before administration, 26.66% does not disinfect the area before applying the medication and does not perform the fold technique and only 63.33% counts the time after inject insulin. The incidence of lipodystrophies is 90%, of which 70% occur in the abdomen and 10% in the arms.

Conclusions: The technique of insulin application is not optimal, the incidence of lipodystrophy is very high.

Key words: Diabetes Mellitus, Insulin, Lipodystrophy.

Introducción

La Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1) también denominada juvenil o insulino-dependiente es una enfermedad auto-inmune que se presenta como consecuencia de la destrucción de las células de Langershang ubicadas en el páncreas, patología que se ha incrementado a nivel mundial llevando consigo millones de defunciones, principalmente a causa de un inadecuado control. La Organización Mundial de la Salud (OMS)

registró en el año 2012, 422 millones de adultos con este padecimiento; sin embargo, estudios recientes han demostrado que existe incremento significativo sobre todo en países en vías de desarrollo, provocando 1.5 millones de muertes². La Federación de la Diabetes Mellitus³, afirma que el 8.3% desarrollan esta enfermedad, estimando que desde el año 2013 al 2035 ascienda al 59.8% en Sudamérica, existiendo

mayor prevalencia en los países de Guyana, Surinam, Chile, Argentina y Colombia.

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC –2012– a través de las investigaciones aplicadas por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT)⁴, la Diabetes Mellitus constituye la segunda causa de morbimortalidad en el Ecuador; en el cantón Cuenca, no existen muchos estudios científicos sobre esta enfermedad, el único antecedente reportado es en la página electrónica el metro Ecuador que indica que el 5% de la ciudadanía de este cantón padece la patología y el 3% aún no se realiza una evaluación adecuada⁵. Con los antecedentes mencionados la insulino-terapia, es la única forma en que los pacientes con este padecimiento puedan lograr una estabilidad de la glicemia previniendo complicaciones como la lipodistrofia.

La insulina se presenta en cuatro tipos; siendo la de acción rápida, la que se activa entre 10 a 15 minutos luego de haberse inyectado; la de acción intermedia, también denominada insulina NPH, que actúa entre 10 a 13 horas; la insulina de acción lenta o prolongada, que es usada en niños mayores de 2 años, cuya fracción de acción es de 24 horas o con poca variabilidad; finalmente, la insulina combinada que resulta de la mezcla preestablecida de análogos de acción rápida e intermedia. La inyección subcutánea continua de insulina es el tratamiento para esta enfermedad, administrándose en diferentes zonas anatómicas como: abdomen, brazos, muslos y glúteos y su dosificación va a depender de cada paciente⁶. La mala técnica de aplicación de este medicamento puede producir complicaciones en los usuarios, siendo la de mayor frecuencia la lipodistrofia que es una alteración en la estructura del tejido celular subcutáneo que está en permanente contacto con las inyecciones. La calidad de técnica, edad del paciente, escolaridad, tiempo de diagnóstico de la enfermedad, rotación de lugares de aplicación, entre otras, son algunos de los factores de riesgo que generan lipodistrofia, pudiendo desembocar en una inadecuada absorción de la insulina generando hipo o hiperglicemias y con esto un mal control de la patología.

Se debe considerar en esta inyección que la jeringa sea la apropiada, el sitio de punción en el tejido subcutáneo y que se siga el mapa diabético de una manera exacta, puesto que se ha demostrado que los dos tercios de los pacientes con Diabetes Mellitus se relacionan directamente con una inadecuada rotación en los sitios de inyección, generando que estos pacientes utilicen más insulina por la mala absorción de la misma, aumentando así los costos¹⁰.

La utilización de la pluma de insulina (PEN) es más precisa, sin embargo, no asegura una correcta aplicación ya que puede estar en mal funcionamiento sin causa aparente, ocasionando descompensación de origen idiopático⁷. La lipodistrofia se presenta en las zonas de inyección de la insulina y están vinculadas principalmente por errores en la técnica de administración, razón por la cual, se forman nódulos blancos que se vuelven duros por un período de tiempo, estos a su vez hacen que la apariencia del contorno sea antiestética; por otra parte, si se administra en el mismo sitio la absorción

de la insulina va a resultar insuficiente a la dosis requerida, siendo incompleta. Los pacientes que utilizan bomba de insulina, a pesar de ser el dispositivo más eficiente, el cual produce menos episodios de hipoglucemia deben tener gran responsabilidad debido a la programación de las dosis para cada día, teniendo que utilizar frecuentemente insulina de acción rápida considerando que esta se cristaliza con mayor facilidad provocando una mala absorción de insulina; además, que el cambio de catéter debe realizarse cada tres días para evitar infecciones y saturación de insulina en la zona de administración⁸.

El presente estudio relacionó la lipodistrofia con la administración de insulina en pacientes con DM1, considerando que estos pacientes en su mayoría utilizan dos tipos de insulina, la una de acción prolongada y la otra de acción rápida; por tanto, hay más probabilidad de presentar lipodistrofia. La dosis a administrarse está relacionada directamente con los valores de glucemia, así como, del consumo de carbohidratos; de la misma manera se refiere a la técnica de administración de la insulina para lograr el éxito en el tratamiento⁹.

Materiales y métodos

Se seleccionaron 30 pacientes de 10 a 50 años del sexo masculino y femenino con diagnóstico de DMI que acuden regularmente a la Fundación Fresnos del cantón Cuenca, la investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo, descriptivo de cohorte transversal, se utilizó como instrumento una ficha de observación que consta de 30 ítems validada por 3 expertos. Se procesó la información mediante el cruce de variables de la misma operacionalización con interpretación de gráficos y tablas. Empleando el porcentaje individual y total de cada variable y, cada cruce de variable. Los datos fueron elaborados en base a frecuencias (f) y porcentajes (%), el número total de referencia es n=30. Se realizó la prueba de chi cuadrado para encontrar relación estadística entre los factores y presencia de lipohipertrofias, el indicador para este último es el valor p, indicando en cada tabla.

Resultados

Tabla 1. Distribución de edad y presencia de lipodistrofias

	Si		No	
	f	%	f	%
Niño (menos de 12 años)	7	23.33	1	3.33
Adolescentes (12 a 17 años)	3	10	2	6.67
Joven (18 a 40 años)	17	56.67	0	0
Total	27	90	3	10

Nota: La edad más frecuente de pacientes que presentan lipodistrofia es de 18 a 40 años con un porcentaje de 56.67, en niños menores de 12 años con un porcentaje de 23.33 y en adolescentes de 12 a 17 años en un 10%. Evidenciando a más edad más presencia de esta complicación en los pacientes.

Tabla 2. Distribución género y presencia de lipodistrofias

Género	Si		No	
	f	%	f	%
Femenino	10	33.33	2	6.67
Masculino	17	56.67	1	3.33
Total	27	90	3	10

Nota: Un 56.67% de los varones presentaron esta complicación, mientras que el 33.33% se presenta en mujeres; indicando una mayor frecuencia en los hombres.

Tabla 3. Distribución según escolaridad y presencia de lipodistrofias

Escolaridad	n	Si		No	
		f	%	f	%
Primaria	9	8	88.88	1	11.12
Secundaria	6	4	66.66	2	33.33
Superior	15	15	100	0	0

Nota: De los 30 pacientes, el 100% con educación superior presenta lipodistrofia, el 66.66 con educación secundaria y el 88.88% con educación primaria, indicando que la complicación disminuye en la educación secundaria y es generalizada en la superior.

Tabla 4. Distribución según IMC y presencia de lipodistrofias

IMC	n	Si		No	
		f	%	f	%
Desnutrición	4	3	75	1	25
Normal	16	14	87.5	2	12.5
Sobrepeso	8	8	100	0	0
Obesidad G1	2	2	100	0	0

Nota: Los valores de peso y talla reflejados en el IMC (índice de masa corporal) determinan ciertas situaciones como resistencia a la insulina, mayor necesidad de medicación, difícil control, etc. La mayor presencia de lipodistrofias se encontró en pacientes con sobrepeso y obesidad G1, presentándose en la totalidad de estas poblaciones.

Tabla 5. Distribución según tiempo de diagnóstico y presencia de lipodistrofias

Tiempo de enfermedad	n	Si		No	
		f	%	f	%
Menos de 1 año	2	2	100	0	0
1 año	2	2	100	0	0
2 a 3 años	3	1	33.33	2	66.66
4 a 5 años	10	9	90	1	10
6 a 7 años	3	3	100	0	0
Más de 7 años	10	10	100	0	0

Nota: El tiempo de tener diabetes hará más propenso a la persona a padecer lipodistrofias, es así que en esta investigación el 73.33% de las lipodistrofias se presentaron en tiempos superiores a los 4 años. En relación al tiempo de diagnóstico de diabetes tipo 1 con la presencia de lipodistrofias los resultados indican que mientras más tiempo de diagnóstico tiene una persona más probabilidad de presentar esta complicación.

Tabla 6. Distribución según sitios de administración de insulina rápida y presencia de lipodistrofias

	Si		No	
	f	%	f	%
Aplicación insulina rápida				
Brazos	2	6.67	0	0
Abdomen	14	46.67	3	10
Muslos	1	3.33	0	0
Brazos y abdomen	4	13.33	0	0
Brazos abdomen y muslos	2	6.67	0	0
Abdomen muslos	3	10	0	0
Brazos y muslos	1	3.33	3	10
Total	27	90	30	100

Nota: La aplicación de la insulina lenta se hace en diferentes sitios que la rápida, es así que según los resultados de este estudio la presencia de lipodistrofias es mayor en aquellos pacientes que lo realizan a nivel de abdomen en un 46.67% en un 13.33% aquellos que se administran intercalando entre brazos y abdomen en un y aquellos que lo realizan a nivel de muslos, brazos y abdomen presentan menos complicaciones.

Tabla 7. Distribución de sitios de administración de insulina lenta y presencia de lipodistrofias

	Si		No	
	f	%	f	%
Aplicación insulina lenta				
Brazos	10	33.33	0	0
Abdomen	4	13.33	1	3.33
Muslos	1	3.33	0	0
Glúteos	6	20	0	0
Brazos y muslos	1	3.33	1	3.33
Brazos, abdomen y muslos	1	3.33	1	3.33
Brazos y abdomen	2	6.67	0	0
Abdomen y muslos	2	6.67	0	0
Total	27	90	3	10

Nota: El sitio de aplicación de la insulina debería ser rotativo para evitar las lipodistrofias al ser el abdomen el sitio donde mayormente se administra la insulina rápida es aquí donde más se evidencia lipodistrofias como se pudo evidenciar con los resultados del estudio (46.67%) sin embargo ahí mismo el 10% de los pacientes no los presentaban.

Tabla 8. Distribución según dispositivos de administración de insulina y presencia de lipodistrofias

Dispositivo	Si		No		Valor P
	f	%	f	%	
Jeringa	9	30	2	6.67	0.585
Pen	8	26.67	0	0	
Bomba de insulina	2	6.67	0	0	
Jeringa - pen	8	26.67	1	3.33	
Total	27	90	3	10	

Nota: El

Discusión

Tabla 9. Distribución tamaño de aguja y presencia de lipodistrofias

Tamaño de aguja	Si		No		Valor P
	f	%	f	%	
4-5mm	18	60	2	6.67	0.894
6-8mm	6	20	1	3.33	
12,7-13mm	1	3.33	0	0	
Ninguno	2	6.67	0	0	
Total	27	90	3	10	

Nota: En la presente investigación no se encontró relación entre el tamaño de aguja utilizado para la aplicación de insulina y la aparición de lipodistrofias (valor $p=0.894$). Se vio que el 60% de los que usaban agujas de 4-5mm presentaban lipodistrofias pero también el 6.67% no lo tenían; el 3.33% que usaba agujas 12.7-13mm tenía lipodistrofias. La prueba de chi cuadrado (valor $p=0.894$) indica que no existe relación estadística entre el tamaño de aguja y presencia de lipodistrofias.

Tabla 10. Distribución de 1 según aplicación diaria de insulina y presencia de lipodistrofias

Aplicaciones por día	Si		No		Valor p
	f	%	f	%	
3-4 por día	22	73.33	2	6.67	0.543
5-6 por día	5	16.67	1	3.33	
Total	27	90	3	10	

Nota: El 73.33% de los casos de presencia de lipodistrofias correspondía a personas que realizaban de 3 a 4 aplicaciones de insulina al día, pero en también el 6.67% de ellos no las presentaban. La relación entre el número de aplicaciones por día con la presencia de lipodistrofias fue negativa en este estudio, donde la prueba de chi cuadrado evidenció resultados de valor $p=0.727$.

Figura 1. Distribución según técnica de aplicación de insulina y presencia de lipodistrofias

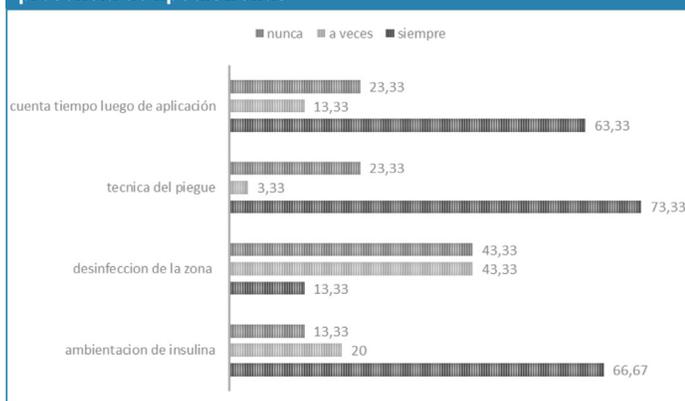


Figura 1. De los diferentes componentes de la técnica de aplicación de insulina, fueron tomados en cuenta cuatro, de los cuales se evidenció que los pacientes diabéticos de este estudio los cumplían en frecuencias *siempre*, *a veces* y *nunca*. es así que la ambientación de la insulina antes de su administración el 66.67% lo realizaban siempre, el 20% a veces y el 13.33% nunca lo hacían; en cuanto a la desinfección de la zona antes de la aplicación a penas el 13.33% lo hacen siempre, y en porcentaje semejante de 43.33% lo hacían a veces y nunca; la técnica de hacer pliegue para una correcta administración de insulina solo es realizada siempre por el 73.33% de los pacientes, el 3.33% a veces y un 23.33% nunca lo realizan; por último, la práctica de contar el tiempo luego de colocada la insulina es cumplida siempre por el 63.33%, en tanto que 13.33% lo hacen a veces y el 23.33% no lo realizan nunca.

El tratamiento de la DM1 es exclusivo con insulina la misma que solo se la puede aplicar por inyección (IV y/o SC), una técnica adecuada determinará un buen control de la glucemia y por tanto menos consecuencias en la salud de la persona. Así mismo, una mala técnica derivará en resultados desfavorables como las lipodistrofias que dan un aspecto de deformidad y hacen más proclives a los pacientes a las hipo/hiperglicemias.

La incidencia de Diabetes Tipo 1 es un dato que podrá darnos idea de la magnitud de la problemática. Las tasas son diferentes de acuerdo a la región, es así que en el país europeo España ¹², es de 17.69/100000 menores de 15 años. En tanto que Sudamérica ¹³, el país de Perú indica una tasa de 0.4/100000 y en Colombia es de 3-4/100000 menores de 15 años. En la presente investigación la edad de los participantes fueron desde los 7 hasta los 39 años, dentro de los cuales el mayor grupo fue de 18 a 39 años, no se encontró relación con la aparición de lipodistrofias ($p>0.05$).

En la presente serie, se encontró que hay más mujeres (63.33%) que padecen de esta patología, sin embargo no se evidenció relación estadística ($p>0.05$) con la presencia de lipodistrofias; así mismo Díaz Ruiz et.al.¹⁴, indica en su investigación que hay más frecuencia de mujeres que sufren Diabetes Tipo 1.

La escolaridad puede ser determinante así lo indica Díaz Ruiz et.al.¹⁴, que existe asociación significativa entre el nivel de estudios y la prevalencia de lipodistrofias. En esta investigación la mitad de los participantes tenían estudios superiores y el 30% primaria y 20% secundaria pero no se relaciona directamente con las lipodistrofias ($p>0.05$).

Si bien el IMC puede incidir en la dosis diaria de insulina y la aparición otras patologías no se ha relacionado con la presencia de lipodistrofias, en el presente estudio el 13.33% tenían desnutrición y el 6.67% obesidad G1 y el 53.33% IMC normal sin observar relación estadística entre esta con lipodistrofias.

En relación al tiempo de diagnóstico de enfermedad en esta investigación el 66.67% de diabéticos ya tenían más de 4 años enfermedad, este criterio se relaciona directamente ($p<0.05$) con la aparición de lipodistrofias en los pacientes diabéticos. Según Díaz Ruiz et.al.¹⁴, en su estudio encontró que los usuarios con lipodistrofias tenían una media de 5.7 años de cronicidad mientras que los que no presentaban lipodistrofias fue de 6.5 años.¹⁵

El sitio de administración podría ser predictor de sitio de aparición de lipodistrofias. En la presente investigación los sitios de preferencia fueron el abdomen y en menos frecuencia muslos y glúteos, correspondientemente fueron los mismos sitios donde se evidenciaron lipodistrofias; la incidencia de lipodistrofias fue de 90%; definitivamente si se logró encontrar relación estadística entre el sitio y la aparición de lipodistrofias. Según Díaz Ruiz et.al.¹⁴, indica que la incidencia fue de 40.04% de os cuales el 67%, 17.5% en brazos y 12.3% en muslos; así también Chávez N. et al, en su estudio indica

una incidencia de lipodistrofias de 70% con el mismo orden de frecuencia de presentación, es decir, abdomen, brazos y muslos.

Finalmente, es la aplicación de una mala técnica de administración de insulina la que repercutirá de manera desfavorable con la formación de lipodistrofias en los pacientes. En la presente serie solo el 66.67% ambienta el fármaco antes de la administración, el 26.66% no desinfecta la zona antes de colocarse la medicación ni realiza la técnica del pliegue y solo el 63.33% cuenta el tiempo luego de inyectarse la insulina, sin embargo ninguna de ellas fue un factor de relación directa ($p>0.05$) para la aparición de lipodistrofias. En la investigación de Díaz Ruiz et.al.¹⁴, solamente un 9.9% de los participantes realizaban de forma correcta la técnica, el 13.5% de diabéticos cambian la aguja de forma correcta, el 37.5% se pinchan en la misma zona y un 48.9% no realizan pellizco.

Conclusión

La técnica de aplicación de insulina en los pacientes diabéticos tipo 1 de la Casa de la Diabetes de la ciudad de Cuenca, no es la óptima ya que se evidenció que: respecto a la ambientación del fármaco solo los dos tercios (66.67%) lo hace de manera adecuada; en la desinfección de la zona antes de colocar la insulina el 26.66% no lo hacen correctamente; al momento de inyectar la medicación solo el 73.33% realizan la técnica del pliegue siempre; por último, solo el 63.33% cuenta el tiempo luego de la aplicación de la insulina.

La incidencia de lipodistrofias es muy alta del 90%, siendo los lugares de aparición más frecuente el abdomen y los brazos con el 70% y 10% respectivamente.

La incidencia de lipodistrofias es muy alta del 90%, siendo los lugares de aparición más frecuente el abdomen y los brazos con el 70% y 10% respectivamente.

Con la prueba de chi cuadrado se halló relación estadística de presencia de lipodistrofias y edad, sitio de aplicación y tiempo de diagnóstico.

Referencias

1. Jiménez, J. V. et al. *Revista cubana de medicina militar. Revista Cubana de Medicina Militar* **47**, (Editorial Ciencias Médicas, 2018).
2. Mundial, D. da Diabetes. (2014).
3. Vargas-Uricoechea, H. & Casas-Figueroa, L. Á. Epidemiología de la diabetes mellitus en Sudamérica: la experiencia de Colombia. *Clínica e Investig. en Arterioscler.* **28**, 245–256 (2016).
4. *Encuesta nacional de salud y nutrición 2012: resultados nacionales.* (Instituto Nacional de Salud Pública : Secretaría de Salud, 2012).
5. Ochoa, K. Cinco por ciento de los cuencanos padecen de diabetes. (2014).

6. Alonso Martín, D. E. et al. Impacto de la educación diabetológica en el control de la diabetes mellitus tipo 1 en la edad pediátrica. *Endocrinol. y Nutr.* **63**, 536–542 (2016).
7. Izquierdo, E. S., Alfaro, Á. M., Malpartida, K. G., Coll, M. D. S. & Mijares, A. H. Cetoacidosis derivada del mal empleo de la pluma precargada de insulina detemir. *Endocrinol. y Nutr.* **53**, 448–449 (2006).
8. Gómez, A. M. et al. Factores asociados con el control glucémico óptimo en pacientes tratados con bomba de insulina y monitorización continua de glucosa en tiempo real. *Av. en Diabetol.* **29**, 74–80 (2013).
9. Universität (Siegen Forschungsschwerpunkt Historische Mobilität und Normenwandel), R. & Casas Álvarez, S. *HiMoN Diskussionsbeiträge, Sammelband. RqR Enfermería Comunitaria, ISSN-e 2254-8270, Vol. 4, Nº. 2, 2016, págs. 23-29* 4, ([Wechselnde Verleger], 1986).
10. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas., H. N. et al. *Revista cubana de enfermería. Revista Cubana de Enfermería* **31**, (Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, 1985).
11. *Revista Española Endocrinología Pediátrica - Hiperglucemia: no todo es diabetes tipo 1. Nuestra experiencia durante 23 años.* Available at: <http://www.endocrinologiapediatrica.org/modules.php?name=articulos&idarticulo=446&idlangart=ES>. (Accessed: 23rd January 2019)
12. Morán Cortés, J. F. Evolución de la incidencia de la cetoacidosis en la Diabetes mellitus tipo 1 en niños menores de la Comunidad Autónoma de Extremadura (2008-2012). (2017).
13. Ochoa, D. & Cecilia, A. Diabetes Mellitus tipo 1 en pacientes menores de 15 años que acudieron a la consulta de endocrinología del Hospital de Niños 'Dr. Jorge Lizarraga' Enero 2005-2011. (2012).
14. Valle, C. et al. Incidencia de lipodistrofia insulínica en niños y adolescentes diabéticos tipo 1. *Rev. Cubana Enferm.* **31**, 0–0 (2015).
15. Apablaza, P., Soto, N., Román, R. & codner, E. NUEVAS TECNOLOGÍAS EN DIABETES. *Rev. Médica Clínica Las Condes* **27**, 213–226 (2016).