



UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

***ESTADO NUTRICIONAL Y CRECIMIENTO A LO LARGO DE UN AÑO SEGÚN
ABORDAJE, CONTROL GLUCÉMICO Y TIEMPO DE DIAGNÓSTICO EN NIÑOS,
NIÑAS Y ADOLESCENTES DE 2 A 18 AÑOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 1
AFILIADOS A UNA EMPRESA DE MEDICINA PREPAGA***

Trabajo final de grado para Licenciatura en Nutrición

AUTOR: Emiliano Alvarez.

TUTORAS Y COAUTORAS: María Eugenia Lestingi y Mariana Bazo.

FECHA: Julio 2023.

DATOS DE CONTACTO: emilianosebastian.alvarez@alumnos.uai.edu.ar.

Índice

Resumen y palabras clave	3
Introducción	3
Objetivo	3
Metodología	3
Resultados	3
Conclusiones	4
Palabras clave	4
Introducción	5
Objetivos	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos.....	7
Materiales y Métodos	7
Población y ámbito de estudio	7
Diseño.....	8
Criterios de elegibilidad	8
Criterios de inclusión:	8
Criterios de exclusión:.....	8
Muestreo.....	8
Variables.....	8
Variables de caracterización.....	9
Variables en estudio	9
Análisis de la información.....	11
Aspectos éticos.....	11
Instrumentos de recolección de datos y procedimientos	11
Resultados	11
Discusión.....	20
Conclusiones	23
Declaración de conflictos de interés.....	23
Material complementario	24
Referencias bibliográficas	24
Anexos.....	27
Instrumento de recolección de datos	27

Resumen y palabras clave

Introducción

La diabetes mellitus tipo 1 (DM1) es una enfermedad crónica que afecta a la población infanto-juvenil y su incidencia está en constante aumento. El control glucémico adecuado es crucial para el tratamiento de la DM1, ya que un control deficiente puede afectar negativamente el crecimiento lineal, especialmente en niños en etapas prepuberales y puberales.

Objetivo

Describir el estado nutricional y crecimiento según abordaje, tiempo de diagnóstico y control glucémico en niños, niñas y adolescentes de 2 a 18 años con Diabetes Mellitus tipo 1 afiliados a una empresa de medicina prepaga.

Metodología

Se analizaron los datos de 78 pacientes afiliados a una empresa de medicina prepaga, con un rango de edad de 2 a 18 años y promedio de 11 años. El estudio fue observacional, descriptivo, longitudinal, transversal y retrospectivo. Se relevaron los datos de las consultas realizadas en el periodo comprendido entre Diciembre 2021 y Diciembre 2022.

Resultados

En las 3 mediciones alrededor del 60 % de los participantes tuvo un estado nutricional normal y alrededor de un 94 % una estatura normal. No se encontraron diferencias relevantes entre el estado nutricional y crecimiento con el tipo de tratamiento ni el control glucémico anual. El porcentaje de adecuación al control glucémico fue de 36 %. Quienes presentaron baja talla tuvieron en promedio 1 año y medio más de tiempo de diagnóstico comparados con aquellos con talla normal.

Conclusiones

Los resultados indican que la mayoría de niños con DM1 tuvieron crecimiento y estado nutricional normal durante el período estudiado. Sin embargo, el 30 % mostró estado nutricional inadecuado, siendo un desafío en su desarrollo y destacando la importancia de las intervenciones nutricionales para mejorar la situación.

Palabras clave

Diabetes Mellitus tipo 1, Crecimiento, Niño, Adolescente, Control glucémico.

Introducción

La Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) se origina debido a la destrucción inmunomediada de las células beta del páncreas, lo cual puede resultar en una insuficiencia de insulina, niveles elevados de glucosa en la sangre y cetosis si no se trata adecuadamente. Su incidencia sigue en aumento, con un incremento anual de aproximadamente 1.4 %. Según la Federación Internacional de Diabetes (FID), en 2019 había 1.110.100 niños y adolescentes menores de 20 años con DM1 en todo el mundo, lo que representa un aumento significativo de más de 3,600 casos con DM1 en comparación con los reportados en 2017 y más de 568,100 casos reportados en 2015 mundialmente. A nivel mundial, se estima que alrededor de medio millón de niños y adolescentes viven con diabetes, siendo el 90% de los casos de tipo 1. Se proyecta que cada año, alrededor de 80.000 niños serán diagnosticados con diabetes tipo 1 en todo el mundo. En nuestro país, se reporta un promedio de 5 a 10 nuevos casos por cada 100.000 personas anualmente, destacando la importancia de comprender y abordar los desafíos asociados con esta enfermedad en la población pediátrica. La DM1 representa actualmente un reto importante para la salud pública, ya que no solo se ha registrado un aumento en el número de casos por año, sino también por su aparición en edades cada vez más tempranas. Es fundamental contextualizar este tema dentro de los avances y compromisos a nivel global en la lucha contra la diabetes. En abril de 2021, la Organización Mundial de la Salud (OMS) lanzó el Pacto Mundial contra la Diabetes, una iniciativa de alcance mundial diseñada para lograr mejoras sostenidas en la prevención y atención de la diabetes, especialmente en países de ingresos medios y bajos. Además, en mayo de 2022, se aprobaron cinco metas mundiales relacionadas con el tratamiento de la diabetes y la cobertura de atención a las personas afectadas. Estas metas establecen objetivos específicos que se deben alcanzar para el año 2030, con el fin de garantizar un enfoque integral y equitativo en la atención a la diabetes a nivel global.(1–4)

En el tratamiento de la DM1, el control de la glucemia es fundamental. En 2014, la Asociación Americana de Diabetes (ADA) emitió recomendaciones para la prevención y el control de los indicadores glucémicos en niños con diabetes, estableciendo que el valor objetivo de hemoglobina glicosilada (HbA1c) debería ser inferior al 7.5%. Esta recomendación es respaldada por la Sociedad Internacional de Diabetes Pediátrica y Adolescente (ISPAD), la Sociedad de Endocrinología Pediátrica (PES) y la FID. Investigaciones iniciales han señalado que la DM1 puede tener un impacto negativo en el crecimiento lineal, particularmente debido a un control metabólico deficiente y a una duración crónica de la enfermedad. Los niños que se encuentran en las primeras etapas de la pubertad o prepuberales son especialmente vulnerables

a la supresión del crecimiento. Además, las niñas adolescentes pueden ser también propensas al deterioro del crecimiento debido a bajas dosis de insulina y exceso de peso. Garantizar un crecimiento longitudinal adecuado es uno de los principales objetivos terapéuticos en el manejo de la DM1 en niños y adolescentes. Numerosos estudios científicos han evidenciado que los pacientes pediátricos con DM1 a menudo presentan algunas alteraciones en su eje hormonal de crecimiento, específicamente en la Hormona del Crecimiento (GH) y el Factor de Crecimiento Similar a la Insulina-1 (IGF-1), en comparación con individuos sanos de su misma edad. Además, numerosos informes han resaltado un deterioro en el crecimiento de pacientes con DM1 en las etapas prepuberal y puberal, y este deterioro parece estar influenciado por un control glucémico subóptimo y la duración de la enfermedad. Sin embargo, datos más recientes han demostrado que los niños que reciben tratamientos modernos e intensivos de insulina logran alcanzar una estatura adulta final dentro de los rangos normales.(2,5–7)

Es fundamental llevar a cabo un seguimiento cuidadoso del crecimiento y desarrollo de los pacientes con DM1 para identificar y tratar cualquier trastorno del crecimiento pondoestatural lo antes posible. Durante las últimas dos décadas, se han producido importantes avances en el manejo de la diabetes y se han realizado esfuerzos significativos para mejorar el control de la enfermedad y minimizar las complicaciones a largo plazo. Estas intervenciones buscan mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de rangos óptimos y proporcionar una terapia de insulina adecuada.(8–10)

El retraso en el crecimiento en niños, niñas y adolescentes con DM1 puede tener implicaciones más allá de la estatura en sí misma. La evidencia sugiere que existe una relación entre la baja estatura en la edad adulta y un mayor riesgo de desarrollar complicaciones microvasculares, como nefropatía y retinopatía. Las bombas de infusión representan avances significativos en el manejo de la DM1. Al optimizar el control glucémico, minimizar el riesgo de hipoglucemia y mejorar la calidad de vida, se busca proporcionar a los pacientes las herramientas necesarias para alcanzar un desarrollo óptimo y una estatura adecuada. Esto ha dado lugar a métricas clave como el tiempo en rango (TER). Este se considera un indicador de control glucémico superior a la HbA1c. Además, evidencia respalda su capacidad predictiva de complicaciones diabéticas. En el futuro, se espera que el TER se utilice ampliamente en la práctica clínica y reemplacen eventualmente a la HbA1c. (11–15)

Objetivos

Objetivo general

Describir el estado nutricional y el crecimiento a lo largo de un año según abordaje, control glucémico y tiempo de diagnóstico en niños, niñas y adolescentes de 2 a 18 años con diagnóstico de DM1 afiliados a una empresa de medicina prepaga.

Objetivos específicos

En niños, niñas y adolescentes de 2 a 18 años con DM1 afiliados a una empresa de medicina prepaga:

- Describir la evolución del estado nutricional.
- Describir el crecimiento estatural.
- Describir el crecimiento estatural según utilización de bomba de insulina.
- Describir el estado nutricional según utilización de bomba de insulina.
- Describir el crecimiento estatural según control glucémico anual.
- Describir el estado nutricional en el según control glucémico anual.
- Determinar la adecuación del control glucémico en el último registro.
- Explorar la relación existente entre el diagnóstico estatural en el último

registro y la cantidad de años transcurridos desde el diagnóstico.

Materiales y Métodos

Población y ámbito de estudio

La población de estudio estuvo conformada por niños, niñas y adolescentes de todo el país con DM1 y edad comprendida entre 2 y 18 años, afiliados a una empresa de medicina prepaga durante 2021 y 2022.

Diseño

El presente trabajo de investigación es de tipo:

- Observacional.
- Descriptivo.
- Transversal y longitudinal.
- Retrospectivo.

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión:

- Niños, niñas y adolescentes de ambos sexos biológicos con DMI cuya edad se encuentre comprendida entre 2 y 18 años.
- Niños, niñas y adolescentes de ambos sexos biológicos con al menos 3 registros de empadronamiento por Diabetes entre los cuales hayan transcurrido aproximadamente 6 meses.

Criterios de exclusión:

- Niños, niñas y adolescentes de ambos sexos biológicos con otras patologías presentes que afecten el crecimiento y desarrollo pondoestatural, tales como acondroplasia, enfermedad renal crónica, Síndrome de Turner y enfermedades del sistema endócrino.

Muestreo

No probabilístico, por conveniencia de acuerdo a la accesibilidad a los datos.

Variables

Variables de caracterización

Se relevaron los siguientes datos para caracterizar a la muestra estudiada: edad (años) y sexo biológico (femenino / masculino).

Variables en estudio

Estado nutricional:

Se utilizó como indicador el puntaje z de IMC/E en las 3 mediciones.

- Emaciación severa: puntaje Z de IMC/E menor a -3.
- Emaciación: puntaje Z de IMC/E menor a -2 y mayor o igual a -3.
- Normal: puntaje Z de IMC/E mayor o igual a -2 y menor o igual a 1.
- Sobrepeso: puntaje Z de IMC/E mayor a 1 y menor o igual a 2.
- Obesidad: puntaje Z de IMC/E mayor a 2 y menor o igual a 3.
- Obesidad grave: puntaje Z de IMC/E mayor a 3.

Se obtiene a partir de comparar el IMC/E de la unidad de análisis con las tablas y gráficos de referencia establecidos por la OMS (16).

Evolución del estado nutricional:

Se evaluó la evolución del IMC durante un año.

- Incremento de peso lento: curva de IMC/E anual con una marcada pendiente hacia abajo y traspasando líneas de percentilos.
- Normal: curva de IMC/E anual paralela a la línea de percentilos, o en su defecto con una pendiente muy suave, que se mantiene dentro del rango de +/- 2 puntos de IMC comparando con la medición inicial.
- Incremento de peso acelerado: curva de IMC/E anual con una marcada pendiente hacia arriba y traspasando líneas de percentilos o aumentando más de 2 puntos de IMC en ese período.

Se obtiene a partir de comparar la curva de IMC/E con las tablas y gráficos de referencia establecidos por la OMS y posteriormente aplicar la categorización establecida por la SAP (16,17).

Diagnóstico estatural:

Se utilizó como indicador el puntaje z de T/E en las 3 mediciones.

- Baja talla severa: puntaje Z de T/E menor a -3.

- Baja talla: puntaje Z de T/E menor a -2 y mayor o igual a -3.
- Normal: puntaje Z de T/E mayor o igual a -2.

Se obtiene a partir de comparar la T/E de la unidad de análisis con las tablas y gráficos de referencia establecidos por la OMS (16).

Crecimiento estatural anual:

Se evaluó el crecimiento estatural durante un año.

- Anormalmente lento: curva de T/E anual con una marcada pendiente hacia abajo y traspasando líneas de percentilos.
- Normal: curva de T/E anual paralela a la línea de percentilos, o en su defecto con una pendiente muy suave, que se mantiene dentro del rango de +/- 2 percentilos comparando con la medición inicial.
- Anormalmente rápido: curva de T/E anual con una marcada pendiente hacia arriba y traspasando líneas de percentilos.

Se obtiene a partir de comparar la curva de T/E con las tablas y gráficos de referencia establecidos por la OMS y posteriormente aplicar la categorización establecida por la SAP (16,17).

Modalidad de tratamiento:

- Utiliza bomba de insulina.
- No utiliza bomba de insulina.

Se obtiene a partir de identificar la modalidad de tratamiento insulínico de la unidad de análisis.

Control glucémico anual:

Se evaluó el control glucémico durante un año (3 mediciones).

- Óptimo: Hba1c igual o por debajo de 7,5 en los 3 registros.
- Irregular: Hba1c por encima de 7,5 en 1 o 2 registros.
- Deficiente: Hba1c por encima de 7,5 en los 3 registros.

Control glucémico en el último registro:

- Adecuado: Hba1c igual o por debajo de 7,5.
- Inadecuado: Hba1c por encima de 7,5.

Cantidad de años transcurridos desde el diagnóstico:

- Años.

Se consideran los años cumplidos desde el diagnóstico hasta el último registro.

Análisis de la información

Las variables categóricas se reportaron a través de frecuencias absolutas y relativas. Las variables numéricas se reportaron a través de medidas de dispersión desvío estándar-DE. Se relacionaron descriptivamente las variables de estado nutricional, evolución del estado nutricional, diagnóstico estatural, crecimiento estatural, modalidad de tratamiento, control glucémico y cantidad de años transcurridos desde el diagnóstico. Los datos serán procesados con las herramientas estadísticas de Excel y los softwares Anthro y Anthro Plus de la OMS.

Aspectos éticos

El presente estudio se realizó conforme a la Declaración de Helsinki respetando la confidencialidad de los datos personales a través de la anonimización de estos.

En este caso en particular los datos recolectados forman parte de la práctica de rutina de los licenciados en nutrición, con la diferencia de que dichos datos serán procesados y presentados en una instancia de defensa de tesis del estudiante que participa como investigador.

Instrumentos de recolección de datos y procedimientos

Se utilizó como instrumento de recolección de datos el formulario médico de empadronamiento, el cual completó cada profesional en la consulta con la unidad de análisis.

En este formulario se relevaron los siguientes datos:

- De caracterización.
- Antropométricos.
- Clínicos.
- De tratamiento.

Resultados

Se incluyeron 78 unidades de análisis, con un promedio de edad de 11 años (Tabla n° 1).

Tabla n° 1. Caracterización de la muestra

Sexo femenino, n (%)	39 (50)
Sexo masculino, n (%)	39 (50)
Edad (años), media (DE)	11 (18)

DE: Desvío estándar. Fuente: elaboración propia

En general, se observó que el estado nutricional de la población se mantuvo dentro de los rangos considerados normales. El promedio y la mediana de los puntajes Z de IMC/E se encontraron en la categoría de "Normal" (Tabla n° 2).

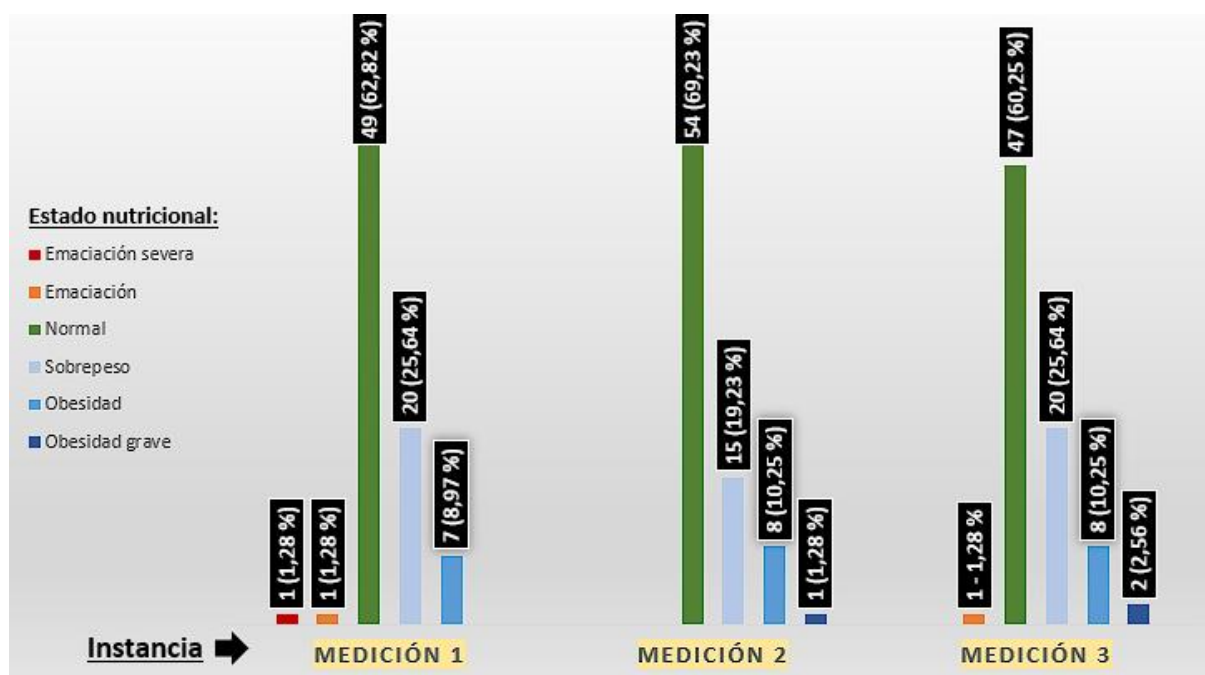
Tabla n° 2. Estado nutricional.

Medida	Medición 1		Medición 2		Medición 3	
	Puntaje	Valoración	Puntaje	Valoración	Puntaje	Valoración
Promedio	0,56	Normal	0,60	Normal	0,65	Normal
Mediana	0,72	Normal	0,52	Normal	0,55	Normal
Máximo	2,88	Obesidad	3,32	Obesidad grave	3,13	Obesidad grave
Mínimo	-3,1	Emaciación severa	-1,8	Emaciación	-2,2	Emaciación

Fuente: elaboración propia. Se utilizó el puntaje Z de IMC/E.

Al analizar el estado nutricional, se observó que la mayoría de la población estudiada se encontraba dentro de la categoría "Normal" en todas las mediciones, seguida por las categorías de sobrepeso y obesidad (Gráfico n° 1).

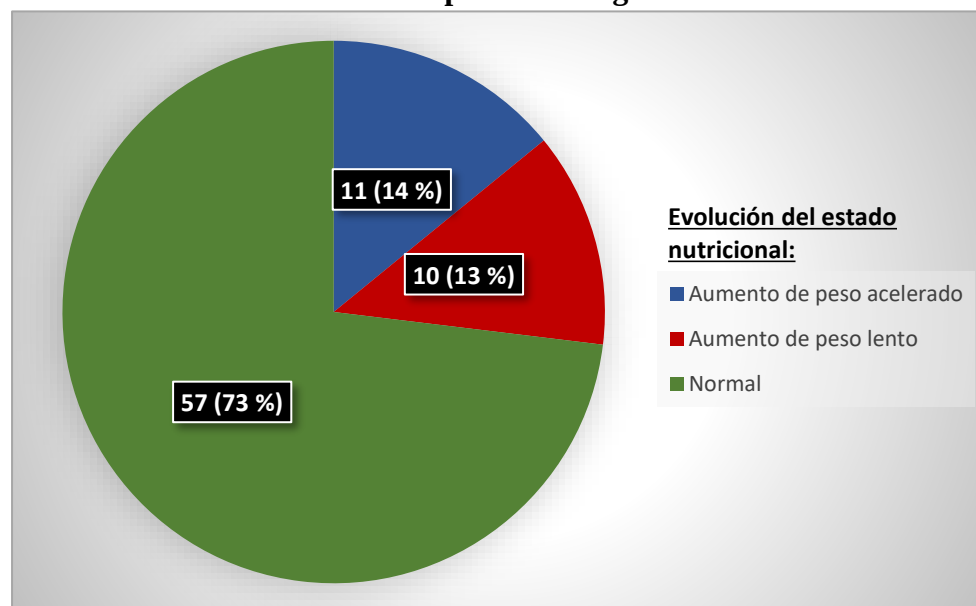
Gráfico n° 1. Distribución de la población según estado nutricional en cada medición.



Fuente: elaboración propia. Valores expresados en n (porcentaje).

En cuanto a la evolución del estado nutricional, se observó que la mayoría de la muestra estudiada se encontraba dentro de la categoría "Normal" (Gráfico n° 2).

Gráfico n° 2. Distribución de la población según evolución del estado nutricional.



Fuente: elaboración propia. Valores expresados en n (porcentaje).

En cuanto al diagnóstico estatural, tanto el promedio como la mediana de los puntajes Z de T/E se ubicaron en la categoría de "Normal" (Tabla n° 3).

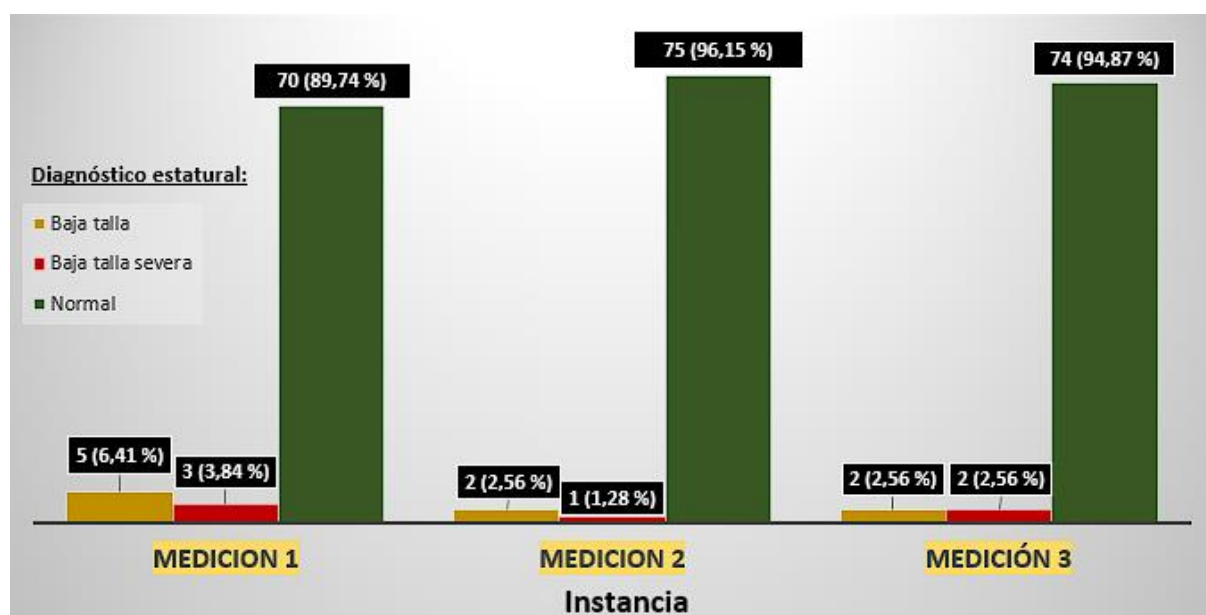
Tabla n° 3. Puntaje Z de T/E en 3 mediciones.

Medida	Medición 1		Medición 2		Medición 3	
	Puntaje	Valoración	Puntaje	Valoración	Puntaje	Valoración
Promedio	-0,4	Normal	-0,4	Normal	-0,2	Normal
Mediana	-0,2	Normal	-0,2	Normal	-0,1	Normal
Máximo	2,33	Normal	1,96	Normal	1,74	Normal
Mínimo	-4,7	Baja talla severa	-4,3	Baja talla severa	-3,5	Baja talla severa

Fuente: elaboración propia. Se utilizó el puntaje Z de T/E.

En relación a la distribución de la población según diagnóstico estatural en cada medición realizada, se observó que la gran mayoría de la muestra se encontraba dentro de la categoría "Normal" en todas las mediciones. (Gráfico n° 3).

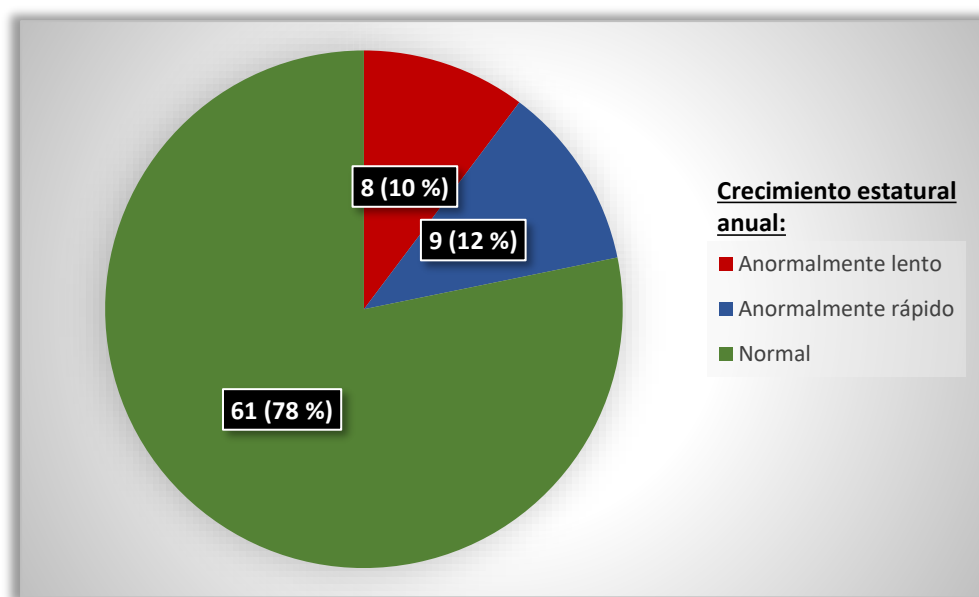
Gráfico n° 3. Distribución de la población según diagnóstico estatural en cada medición.



Fuente: elaboración propia. Valores expresados en n (porcentaje).

Al analizar el crecimiento estatural de la muestra estudiada, se observó una proporción baja de casos con crecimiento anormalmente lento y anormalmente rápido (Gráfico n° 4).

Gráfico n° 4. Distribución de la población según crecimiento estatural anual.



Fuente: elaboración propia. Valores expresados en n (porcentaje).

En relación a la utilización de bomba de insulina como esquema de tratamiento, se observó que la mayoría de los casos no la utilizó (Tabla n° 4).

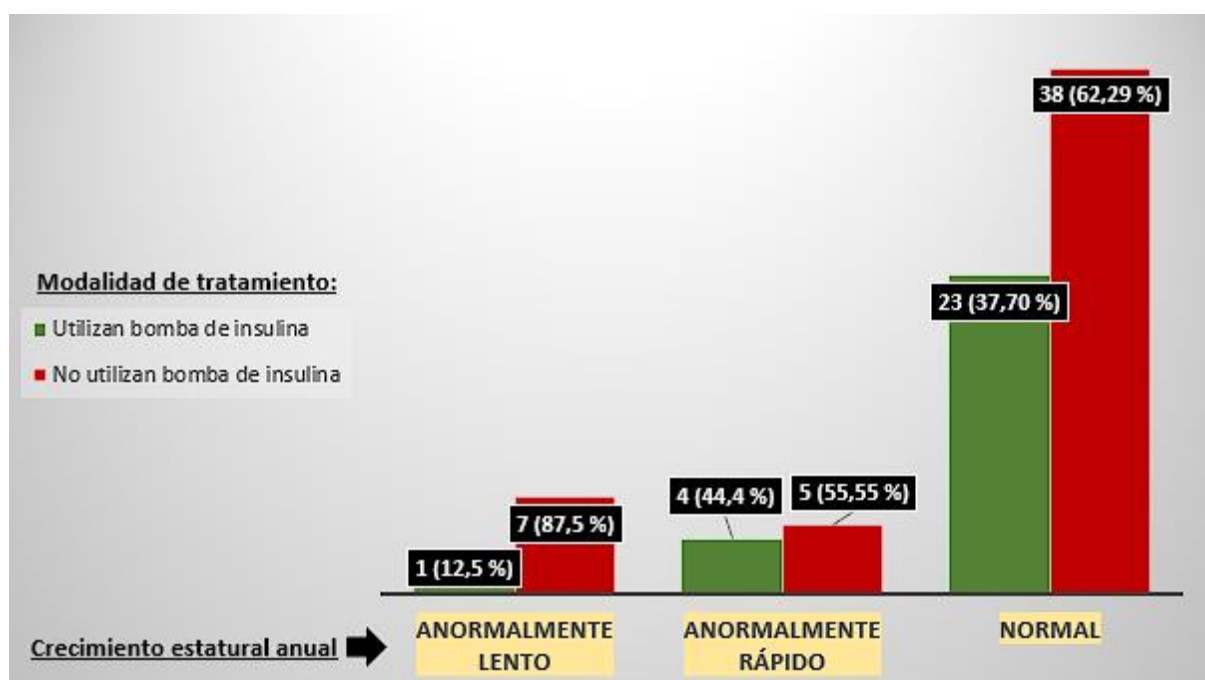
Tabla n° 4. Distribución de la población según modalidad de tratamiento.

Modalidad de tratamiento	Cantidad	
	n	Porcentaje
No utilizan bomba de insulina	50	64,10 %
Utilizan bomba de insulina	28	35,89 %

Fuente: elaboración propia.

Al evaluar la relación entre el crecimiento estatural anual y el uso de la bomba de insulina como tratamiento, en las 3 categorías de crecimiento anual predominó la no utilización de esta modalidad de tratamiento (gráfico n° 5).

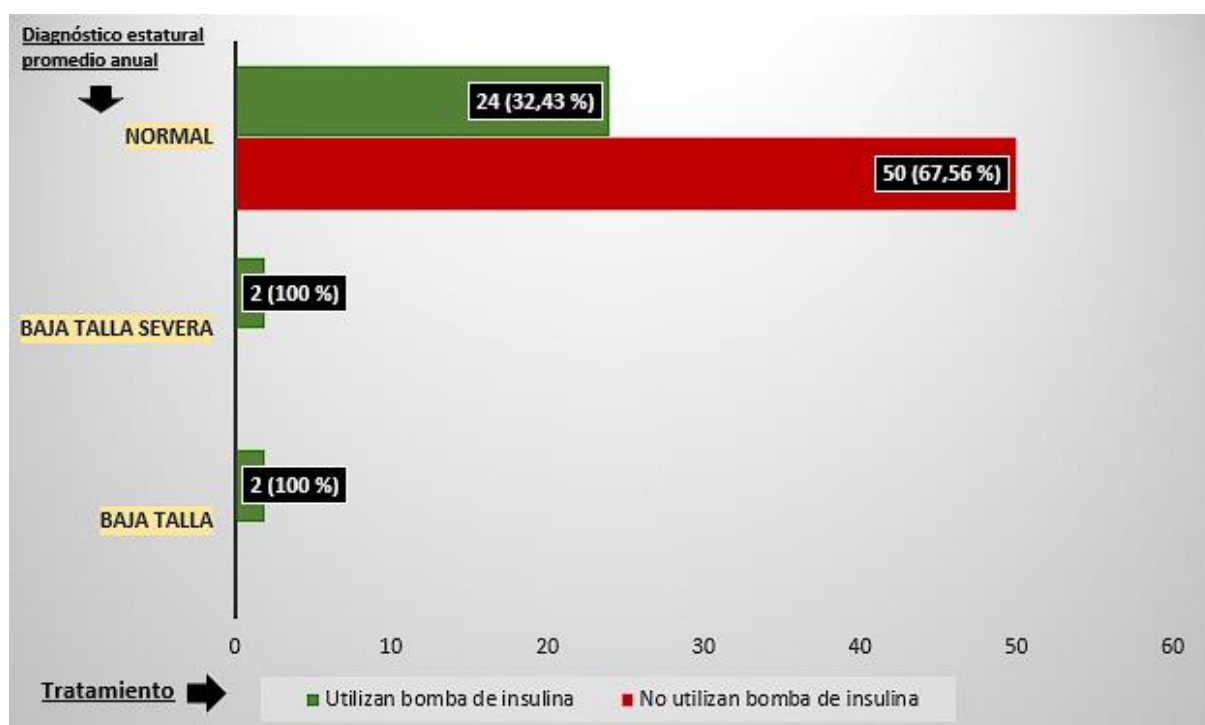
Gráfico n° 5. Crecimiento estatural anual según modalidad de tratamiento.



Fuente: elaboración propia. Valores expresados en n (porcentaje).

Al analizar la relación entre el promedio anual de diagnóstico estatural y la utilización de bomba de insulina como esquema de tratamiento, se encontró que en las 3 categorías la mayoría no utilizaba esta modalidad de tratamiento (Gráfico n° 6).

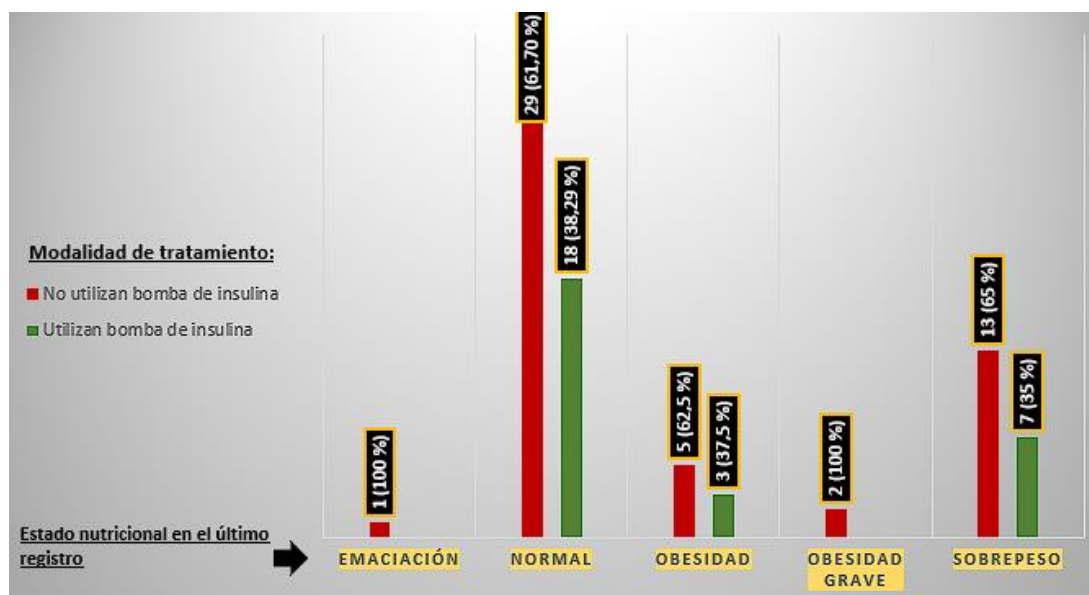
Gráfico n° 6. Promedio anual de diagnóstico estatural según modalidad de tratamiento.



Fuente: elaboración propia. Valores expresados en n (porcentaje).

Al explorar la relación existente entre el EN en el último registro y la modalidad de tratamiento utilizada, se encontró que en todas las categorías de IMC/E predominó ampliamente la no utilización de bomba de insulina (Gráfico n° 7).

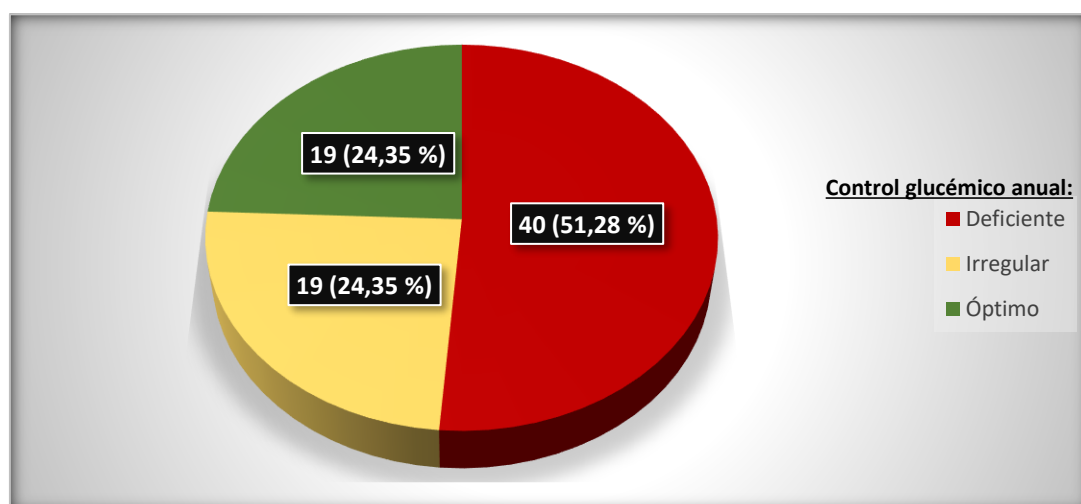
Gráfico n° 7. EN en el último registro según modalidad de tratamiento.



Fuente: elaboración propia. Valores expresados en n (porcentaje).

En relación al control glucémico anual, se observa que una proporción considerable de casos presentó un control glucémico deficiente (Gráfico n° 8).

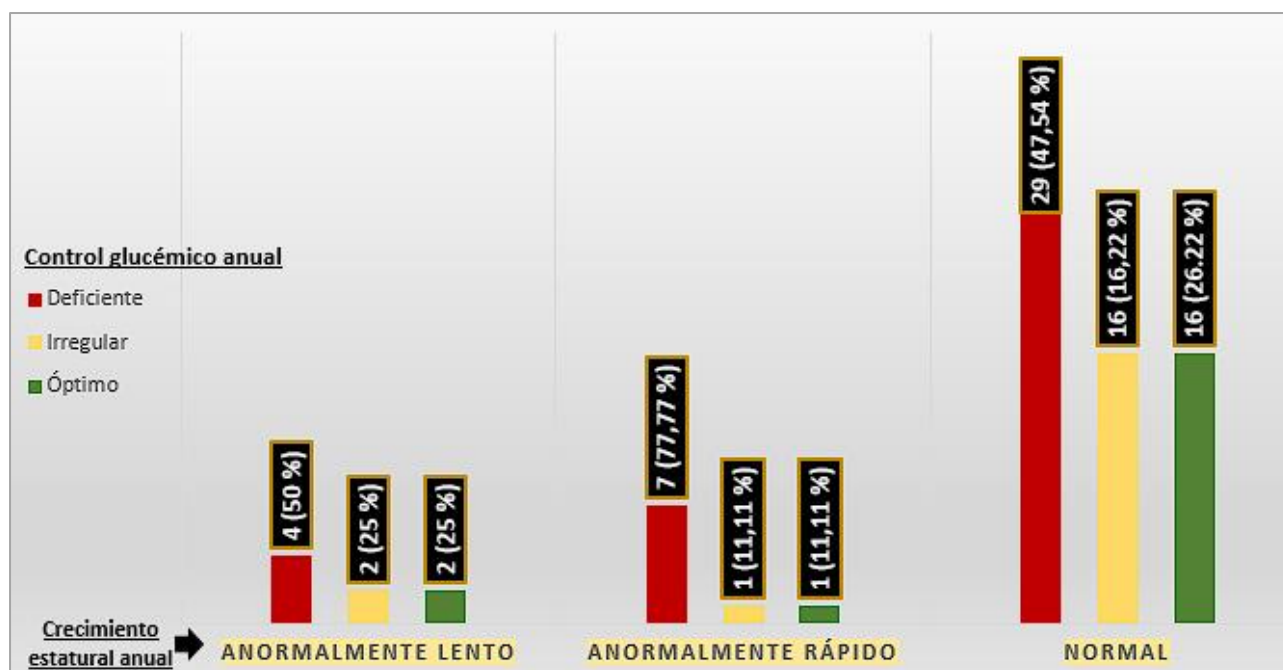
Gráfico n° 8. Distribución de la población según control glucémico anual.



Fuente: elaboración propia. Valores expresados en n (porcentaje).

Al explorar la relación entre el crecimiento estatural anual según T/E y el control glucémico, en todas las categorías de crecimiento anual predominó ampliamente un control glucémico deficiente (Gráfico n° 9).

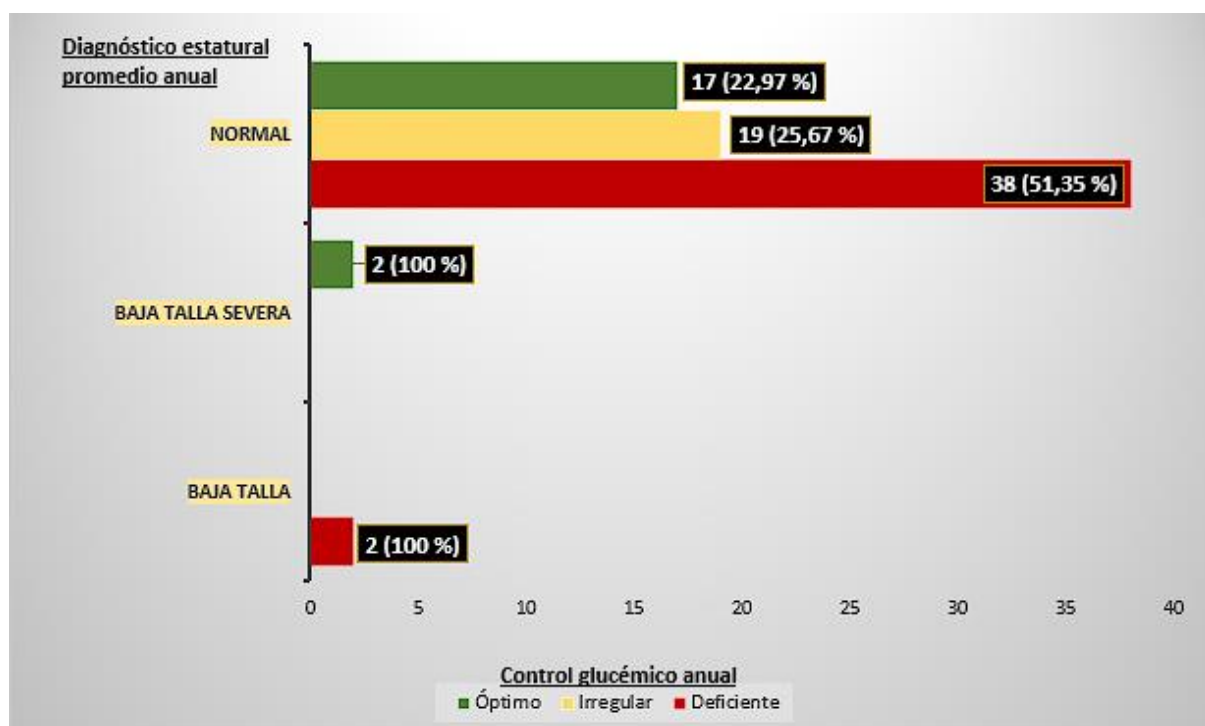
Gráfico n° 9. Crecimiento estatural anual según control glucémico anual.



Fuente: elaboración propia. Valores expresados en n – porcentaje).

En relación al promedio anual de diagnóstico estatural según el control glucémico anual, se observa que la mayoría de los casos categorizados como “normal” mostraron un control glucémico deficiente (Gráfico n° 10).

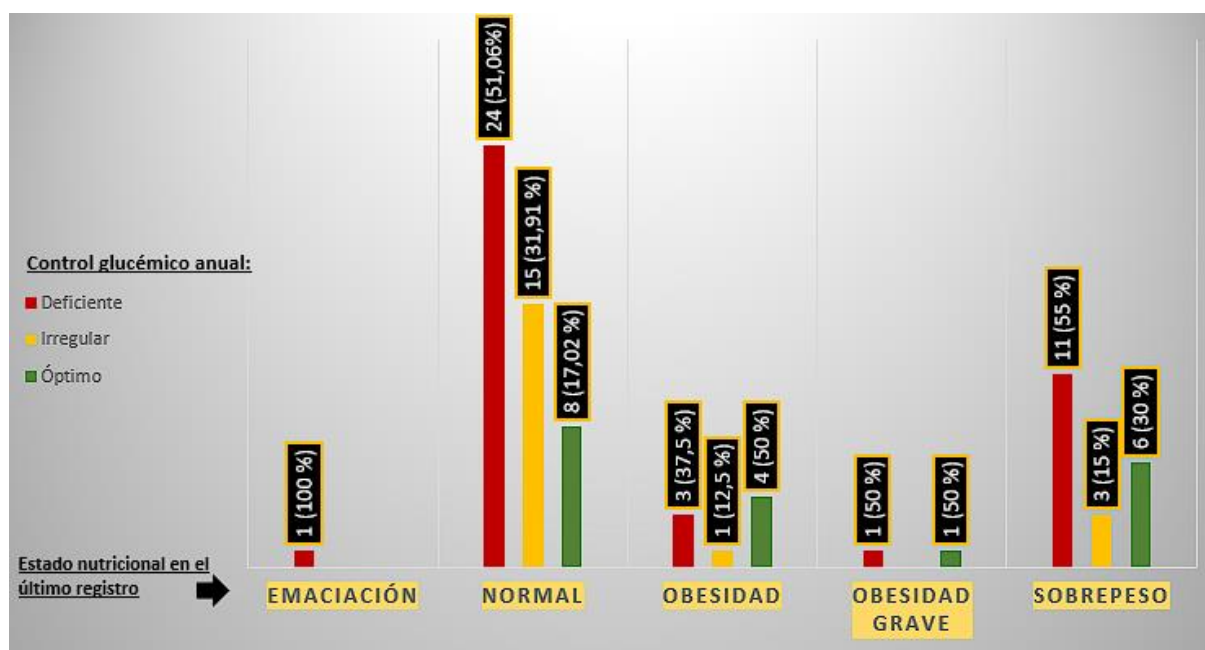
Gráfico n° 10. Promedio anual de diagnóstico estatural según control glucémico anual.



Fuente: elaboración propia. Valores expresados en n (porcentaje).

Al momento de relacionar el estado nutricional en el último registro con el control glucémico anual que tuvo la muestra, predominó un control glucémico deficiente en la mayoría de las categorías de IMC/E (Gráfico n° 11).

Gráfico n° 11. EN en el último registro según control glucémico anual.



Fuente: elaboración propia. Valores expresados en n (porcentaje).

Al determinar la adecuación de control glucémico en el último registro, se observa que una proporción considerable de casos presentaron un control glucémico inadecuado (Tabla n° 6).

Tabla n° 6. Adecuación de control glucémico en el último registro.

Control glucémico	Cantidad	
	n	Porcentaje
Adecuado	28	36%
Inadecuado	50	64%

Fuente: elaboración propia.

Al explorar la relación existente entre el diagnóstico estatural en el último registro y la cantidad de años transcurridos desde el diagnóstico, se observa que aquellos que presentan baja talla tienen, en promedio, una levemente mayor cantidad de años transcurridos desde el diagnóstico (Tabla n° 7).

Tabla n° 7. Relación entre la presencia de baja talla / baja talla severa en el último registro y la cantidad de años transcurridos desde el diagnóstico de la enfermedad.

Evaluación en el último registro	Años transcurridos desde el diagnóstico (promedio)
Presentan baja talla / baja talla severa	6,25
No presentan baja talla / baja talla severa	4,88

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Los resultados revelaron que aproximadamente el 60 % de los participantes presentaron un estado nutricional normal en las 3 mediciones realizadas a lo largo de 1 año, observándose un sobrepeso de alrededor del 20 %, obesidad de 10 % o menos y emaciación y emaciación severa de menos del 2 %. Estos resultados difieren ligeramente con los datos reportados por las ENNyS de 2019 en población pediátrica, los cuales indican que se encontró un porcentaje de obesidad de 20,4%, es decir, 10 puntos más que lo hallado en la presente investigación. El presente trabajo solo incluyó niños, niñas y adolescentes (NNyA) con DM1 lo cual pudo influir en los resultados. Asimismo, realizando una comparación de la curva final (con las 3 mediciones tomadas) del IMC/E, se encontró que el 73 % de la población presenta aumento de peso normal, lo que indica que el padecimiento de esta enfermedad en la muestra analizada no parece ser un factor que influya en una alteración del estado nutricional ni de la velocidad de

ganancia de peso. Sin embargo, es importante tener en cuenta que en este trabajo solo hay 78 participantes y probablemente no refleje lo que pasa en la población de NNyA con DM1 (18).

En cuanto a la evaluación del crecimiento estatural anual de esta muestra, se encontró que alrededor del 90 % de los casos presentaron una talla normal en las 3 mediciones realizadas. De igual manera, se observó que a lo largo del año de evaluación el 78 % de los casos presentaron un crecimiento normal y sólo un 10 % un crecimiento anormalmente lento. No obstante, en otro estudio de NNyA con DM1 llevado a cabo por Ocorima, se encontró que en el 53% de los casos (n total = 107) se evidenció una falta de progreso en la estatura en comparación con el inicio de la enfermedad. Asimismo, en la investigación de Parthasarathy et. al., encontraron que el 35 % de los casos (n total = 160) presentaban una velocidad de crecimiento baja (2,19).

Al relacionar el crecimiento estatural anual con la variable "modalidad de tratamiento", no se observaron vínculos concluyentes. El 62,29 % de los casos con crecimiento normal no utilizó esta modalidad de tratamiento. Sin embargo, investigaciones previas de otros autores en NNyA con DM1 encontraron que los usuarios de bomba de insulina mostraron una puntuación z de altura más alta en comparación con aquellos que realizaban de 0 a 3 inyecciones diarias. Otro estudio también reveló tendencias de aumento en los niveles de altura en niños tratados con bomba de insulina (Tabla n° 1 de material suplementario) (20,21).

Al analizar el EN según la modalidad de tratamiento, predominó la no utilización de bomba de insulina en todas las categorías de EN. El tipo de tratamiento probablemente no influyó en el control del peso y el EN. Sin embargo, Al Shaikh et al. hallaron mayor peso e IMC en pacientes con bomba de insulina, mientras que Wang et al. asociaron esta modalidad de tratamiento con una ganancia de peso de hasta 2,31 kg (21,22).

En cuanto al crecimiento estatural anual según el control glucémico, se encontró que en las 3 categorías de crecimiento predominó ampliamente un control glucémico anual deficiente. Por lo tanto, tampoco parece ser un factor determinante para el crecimiento y desarrollo de la población estudiada. Estos hallazgos se correlacionan con los obtenidos por Pitukcheewanont et. al, en cuya investigación encontraron que el control glucémico no parece tener un impacto significativo en la tasa de crecimiento. No obstante, en la investigación realizada por Shpitzer et. al concluyen que existe una clara asociación entre un buen control glucémico y una mayor estatura final y resaltan la importancia de mantener un control glucémico estricto, especialmente durante las etapas de crecimiento máximo, que podrían ser particularmente vulnerables. El control metabólico no solo se define por los valores de HbA1c, sino que también la variabilidad glucémica está relacionada con el patrón de crecimiento. De hecho, Blasetti et

al. en su investigación identificaron una asociación inversa y estadísticamente significativa entre los índices de variabilidad glucémica y los valores de altura en niños prepuberales con DM1. Específicamente, los niños que presentaron valores más bajos de altura en el seguimiento mostraron índices más altos de variabilidad (10,23,24).

Al analizar el EN en el último registro según el control glucémico anual, predominó un control glucémico deficiente en la mayoría de las categorías de IMC/E. En algunos casos, la brecha entre categorías de control glucémico fue pequeña. Esto sugiere que el control glucémico no parece ser determinante en el EN y el peso. Sin embargo, otra investigación encontró que un mal control glucémico se relaciona con mayor prevalencia de sobrepeso y bajo peso en comparación con un buen control glucémico (25).

Llama la atención la alta prevalencia de control glucémico inadecuado ($HbA1c > 7.5\%$) en el último registro (64 %). Aunque no se evidenció una relación clara con el crecimiento estatural, es crucial mantener un buen control glucémico debido a las posibles complicaciones. La educación diabetológica y nutricional para el paciente y la familia es fundamental para una conducta alimentaria adecuada y un buen control glucémico. El asesoramiento nutricional debe resaltar los riesgos de una alimentación deficitaria para un crecimiento pondoestatural adecuado y considerar la patología (26).

Finalmente, al momento de establecer la relación entre el diagnóstico estatural en el último registro y la cantidad de años transcurridos desde el diagnóstico de la enfermedad se observa que aquellos que presentan baja talla tienen, en promedio, una levemente mayor cantidad de años transcurridos desde el diagnóstico en comparación con aquellos que presentan talla normal. En consonancia con esta investigación, Svensson et al. observaron que la puntuación z de altura en el grupo de 2 a menos de 5 años de DM1 fue de $0.34 (\pm 0.06)$, mientras que en el grupo con una duración de DM1 de 5 años o más, la puntuación z de altura fue de $0.21 (\pm 0.06)$ (20).

La alimentación es crucial en el tratamiento de la diabetes en niños y adolescentes. Se basa en pautas para una alimentación saludable, adaptada a cada individuo respetando sus hábitos y cultura. Un profesional especializado en nutrición pediátrica y diabetes es fundamental para brindar educación e implementar la terapia nutricional junto con insulina y actividad física. El objetivo es proporcionar nutrientes para un óptimo crecimiento, prevenir obesidad y cuidar la salud. Se debe evitar dietas restrictivas y monitorear el crecimiento, IMC y circunferencia de cintura para un mejor control metabólico (26).

Entre las limitaciones del estudio podemos mencionar que no se pudieron recolectar de forma personal los datos. Además, no se contó con el dato del tiempo de utilización de la bomba

de insulina y se carece del valor de tiempo en rango (TER) como indicador de control glucémico. Para futuras investigaciones, sería enriquecedor evaluar la ingesta alimentaria de los pacientes mediante métodos de recolección de datos cualicuantitativos, como registros y recordatorios, para comprender mejor los factores que influyen en el control glucémico.

Conclusiones

Los resultados muestran que la mayoría de los niños y adolescentes con Diabetes Mellitus tipo 1 presentaron un crecimiento y estado nutricional normal a lo largo de un año, lo cual es alentador. Sin embargo, también se identificaron casos con un crecimiento anormal, lo que sugiere desafíos en el desarrollo de estos pacientes. Asimismo, se destaca que en la muestra el 30% tiene inadecuado EN, lo que representa un desafío para el Lic. en Nutrición para realizar las adecuaciones e intervenciones necesarias para mejorar el mismo.

No se encontraron relaciones claras entre el crecimiento, el EN y la modalidad de tratamiento, a pesar de que estudios de otros autores sugirieron una posible relación positiva. Además, se observó una prevalencia considerable de control glucémico inadecuado, pero no se encontró un vínculo claro entre el control glucémico, el crecimiento y el EN.

La prevalencia de baja talla fue baja en la muestra estudiada, en contraste con investigaciones de otros autores. Esto destaca la necesidad de investigar más para comprender las diferencias entre poblaciones y los factores que influyen en el retraso de crecimiento en pacientes con DM1. Aquellos con un baja talla tenían en promedio más años de diagnóstico.

Este estudio proporciona una visión general del crecimiento y el EN en niños y adolescentes con DM1, aunque difiere en cierta medida de investigaciones anteriores. Es importante destacar que cada población puede tener características únicas. Se necesitan más investigaciones con muestras más grandes y en diferentes contextos para comprender mejor los factores que contribuyen al retraso de crecimiento en estos pacientes y desarrollar intervenciones específicas que promuevan un crecimiento saludable.

Declaración de conflictos de interés

Los autores y coautoras declaran no tener conflicto de interés en relación a este manuscrito para divulgar.

Material complementario

Tabla n° 1. Comparación entre quienes utilizaron sistema de infusión continua de insulina y quienes utilizaron terapia de múltiples inyecciones.

TABLE 4 | Growth and pubertal development parameter following MDI and CSII therapy for about 4 years.

Characteristic	Total (N = 188)	MIT (N = 112)	CSII (N = 76)	p
Height (cm)	150.54 ± 13.34	149.13 ± 14.78	152.62 ± 10.63	0.078
Height Z-score ^a	0.71 ± 1.12	0.70 ± 1.12	0.79 ± 1.13	0.523
Weight (kg)	41.35 ± 11.89	39.73 ± 11.84	43.75 ± 11.63	0.022
Weight Z-score ^a	0.63 ± 0.81	0.43 ± 0.70	0.94 ± 0.87	0.010
BMI (kg/m ²)				
<18.5	127 (67.55)	80 (71.43)	47 (61.84)	0.325
18.5–24.99	56 (29.79)	30 (26.79)	26 (34.21)	
>25	5 (2.66)	2 (1.79)	3 (3.95)	
Tanner stage				
Phase I	54 (28.72)	38 (33.93)	16 (21.05)	0.116
Phase II	57 (30.32)	30 (26.79)	27 (35.53)	
Phase III	55 (29.26)	35 (31.25)	20 (26.32)	
Phase IV	19 (10.11)	8 (7.14)	11 (14.47)	
Phase V	3 (1.60)	1 (0.89)	2 (2.63)	

^aSince WHO reference charts present data on height-for-age for children of all ages and weight-for-age for children aged 10 and under, we estimated the height for every child and weight for children aged 10 and under using the Z-score.

Statistically significant results ($p < 0.05$) are bolded.

Fuente: recuperado de Wang et al. 2021. CSII: Continuous subcutaneous insulin infusion. MIT: Multiple Injections Therapy.

Referencias bibliográficas

1. Zurita Cruz JN, Dosta Martínez GE, Villasís Keever MÁ, Rivera Hernández A de J, Garrido Magaña E, Nishimura Meguro E. Pacientes pediátricos con diabetes tipo 1: crecimiento y factores asociados con su alteración. Boletín Médico del Hospital Infantil de México. mayo de 2016;73(3):174-80.
2. Ocorima Celis, Muriel Joana. VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y CONTROL METABÓLICO EN NIÑOS CON DIABETES MELLITUS TIPO I [Internet]. 2020. Disponible en: <https://repositorio.unife.edu.pe/repositorio/handle/20.500.11955/699>
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Diabetes - Organización Mundial de la Salud (OMS) [Internet]. Organización Mundial de la Salud (OMS); 2023 abr. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
4. Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. «Prof. Dr. Juan P. Garrahan». En Argentina, entre 5 y 10 niños cada 100.000 desarrollan diabetes por año [Internet]. Argentina: Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. «Prof. Dr. Juan P. Garrahan»; 2023. Disponible en: <https://www.garrahan.gov.ar/noviembre/en-argentina-entre-5-y-10-ninos-cada-100-000-desarrollan-diabetes-por-ano#:~:text=Presentaci%C3%B3n-,En%20Argentina%2C%20entre%205%20y%2010%20ni%C3%B1os%20cada%20100.000%20desarrollan,se%20diagnostican%2080.000%20nuevos%20casos.>
5. Rivero, Marlen, Ordoñez, Daiana, Sosa, Oramis, Ordoñez, Maryoly, Rico, Karen, Rivero, Thaily. Alimentación, nutrición y actividad física en niños y adolescentes diabéticos. Rev Cubana Pediatr [Internet]. junio de 2021;93(2). Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312021000200006&script=sci_arttext&tlng=pt

6. Santi E, Tascini G, Toni G, Berioli MG, Esposito S. Linear Growth in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus. *IJERPH*. 30 de septiembre de 2019;16(19):3677.
7. Bizzarri C, Timpanaro TA, Matteoli MC, Patera IP, Cappa M, Cianfarani S. Growth Trajectory in Children with Type 1 Diabetes Mellitus: The Impact of Insulin Treatment and Metabolic Control. *Horm Res Paediatr*. 2018;89(3):172-7.
8. Song W, Qiao Y, Xue J, Zhao F, Yang X, Li G. The association of insulin-like growth factor-1 standard deviation score and height in Chinese children with type 1 diabetes mellitus. *Growth Factors*. 2 de noviembre de 2018;36(5-6):274-82.
9. Ganvir RH, Bhalla AK, Dayal D. Growth Attainments of Indian Children with Type 1 Diabetes: A Mixed Longitudinal Study. *Indian J Pediatr*. marzo de 2015;82(3):245-52.
10. Shpitzer H, Lazar L, Shalitin S, Phillip M, De Vries L. Good glycemic control at puberty in boys with type 1 diabetes is important for final height. *Journal of Diabetes*. diciembre de 2021;13(12):998-1006.
11. Crossen S, Xing G, Hoch JS. Changing costs of type 1 diabetes care among US children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. junio de 2020;21(4):644-8.
12. Mitchell, Debora. Growth in patients with type 1 diabetes. *Rev. Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*. ISSN: 1752-2978. Febrero de 2017;24(24):67-72.
13. Marcovecchio ML, Heywood JJ, Dalton RN, Dunger DB. The contribution of glycemic control to impaired growth during puberty in young people with type 1 diabetes and microalbuminuria: Pubertal growth and microalbuminuria. *Pediatr Diabetes*. junio de 2014;15(4):303-8.
14. Garcia Garcia, Emilio. Actualización en diabetes tipo 1. En Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2019. p. 445-51.
15. Yoo JH, Kim JH. Time in Range from Continuous Glucose Monitoring: A Novel Metric for Glycemic Control. *Diabetes Metab J*. 31 de diciembre de 2020;44(6):828-39.
16. Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS). Curso de Capacitación sobre la Evaluación del Crecimiento del Niño. Patrones de Crecimiento del Niño de la OMS. [Internet]. GINEBRA: OMS; 2008. Disponible en: https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/Module_C_final.pdf
17. Sociedad Argentina de Pediatría. Guía para la evaluación del crecimiento físico [Internet]. República Argentina: Ideo Grafica; 2013. Disponible en: https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/libro_verde_sap_2013.pdf
18. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. 2º Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. ENNyS 2. En Argentina; 2019. Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/2deg-encuesta-nacional-de-nutricion-y-salud-indicadores-priorizados>

19. Parthasarathy L, Khadilkar V, Chiplonkar S, Khadilkar A. Longitudinal growth in children and adolescents with type 1 diabetes. *Indian Pediatr.* noviembre de 2016;53(11):990-2.
20. Svensson J, Schwandt A, Pacaud D, Beltrand J, Birkebæk NH, Cardona-Hernandez R, et al. The influence of treatment, age at onset, and metabolic control on height in children and adolescents with type 1 diabetes—A SWEET collaborative study. *Pediatr Diabetes.* diciembre de 2018;19(8):1441-50.
21. Wang X, Zhao X, Chen D, Zhang M, Gu W. Comparison of Continuous Subcutaneous Insulin Infusion and Multiple Daily Injections in Pediatric Type 1 Diabetes: A Meta-Analysis and Prospective Cohort Study. *Front Endocrinol.* 2 de marzo de 2021;12:608232.
22. Al Shaikh A, Al Zahrani AM, Qari YH, AbuAlnasr AA, Alhawsawi WK, Alshehri KA, et al. Quality of Life in Children With Diabetes Treated With Insulin Pump Compared With Multiple Daily Injections in Tertiary Care Center. *Clin Med Insights Endocrinol Diabetes.* enero de 2020;13:117955142095907.
23. Pitukcheewanont P, Alemzadeh R, Jacobs WR, Jones BH, Eberle AJ. Does glycemic control affect growth velocity in children with insulin-dependent diabetes mellitus. *Acta Diabetol.* 1995;32(3):148-52.
24. Blasetti A, Castorani V, Polidori N, Mascioli I, Chiarelli F, Giannini C. Role of glucose variability on linear growth in children with type 1 diabetes. *Endocrine Connections.* 17 de febrero de 2023;12(4):e220370.
25. Dłużniak-Gołaska K, Panczyk M, Szostak-Węgierek D, Szypowska A, Sińska B. Analysis of the diet quality and dietary habits of children and adolescents with type 1 diabetes. *Rev. Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy.* ISSN: 1178-7007. diciembre de 2019;12:161-70.
26. Infoalimentos - Consejo Argentino sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición. La nutrición en el niño o adolescente con Diabetes tipo 1. [Internet]. 2018. Disponible en: <https://infoalimentos.org.ar/temas/salud-y-alimentos/332-la-nutricion-en-el-nino-o-adolescente-con-diabetes-tipo-1#:~:text=Se%20deben%20recomendar%20alimentos%20con,deben%20aconsejar%20comidas%20menos%20procesadas>.

Instrumento de recolección de datos

FORMULARIO DE ADHESIÓN
AL PROGRAMA DE DIABETES

Fecha de solicitud: _____

DATOS DEL ASOCIADO				
Apellido y Nombre: _____				
N° Asociado: _____		Doc. de identidad tipo y número: _____		
Fecha de nacimiento: _____		Edad: _____		Sexo: _____
E-Mail: _____		Teléfono: _____		
DIAGNÓSTICO	FECHA DE DIAGNÓSTICO	EDAD AL DIAGNÓSTICO	OBSERVACIONES	
DTM1	_____	_____	_____	
DTM2	_____	_____	_____	
GESTACIONAL	_____	_____	_____	
COMORBILIDADES (Seleccionar e indicar fecha de diagnóstico según corresponda)				
HTA: _____		OBESIDAD: _____		
DISLIPEMIA: _____		TABAQUISMO: _____		
OTRO: _____				
COMPLICACIONES (Completar sólo las respuestas afirmativas con fecha de diagnóstico)				
CARDIOVASCULARES	FECHA	RENALES	FECHA	
Hipert. Ventriculo Izquierdo	_____	Insuficiencia Renal Crónica	_____	
Infarto Agudo Miocárdico	_____	Nefropatía	_____	
Stent	_____	Díálisis	_____	
Cirug. Revas. Miocárdica	_____	Trasplante Renal	_____	
Insuficiencia Cardíaca	_____	OTRAS	FECHA	
Accidente Isquémico Transitorio	_____	Neuropatías	_____	
Accidente Cerebro Vascular	_____	Úlcera de pie	_____	
Vasculopatía Periférica	_____	Pie diabético	_____	
OFTALMOLÓGICAS	FECHA	Amputaciones	_____	
Retinopatía	_____	Hipoglucemias	_____	
Ceguera	_____			
CONTROL SEMESTRAL (indicar fecha de realización)				
ESTUDIO	FECHA	VALOR	UNIDAD	OBSERVACIONES
Glucemia en ayunas	_____	_____	_____	_____
HbA1C	_____	_____	_____	_____
LDLc Colesterol asoc. a lipoproteína de baja	_____	_____	_____	_____
Triglicéridos	_____	_____	_____	_____
Microalbuminuria	_____	_____	_____	_____
Creatinina sérica	_____	_____	_____	_____
Clearance de creatinina	_____	_____	_____	_____
TA sistólica / TA diastólica				
ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS	FECHA	RESULTADO		
Fondo de ojo	_____	Sin RD	RDNP	RDP
Examen de pie	_____	Normal	Alterado	_____
EXAMEN FÍSICO				
PESO: _____	ALTURA: _____	IMC: _____		
CIRC. ABDOMINAL: _____	Fecha de examen: _____			
Sin RD: sin retinopatía diabética RDNP: retinopatía diabética no proliferativa RDP: retinopatía diabética proliferativa				
Firma y sello médico tratante: _____		Firma y sello auditor: _____		

Vigencia empadronamiento: _____