



Medicina de Familia SEMERGEN

www.elsevier.es/semergen



ORIGINAL

Diseño y desarrollo de una intervención dietética en niños con prediabetes



M. del Rosal^a, F.J. Fonseca del Pozo^b, I.M. Blancas Sánchez^c, P. Aparicio Martínez^d y R.A. Castro Jiménez^{e,*}

^a Instituto de Investigación Biomédica Maimónides (IMIBIC), Córdoba, España

^b Distrito Sanitario Córdoba Guadalquivir, Servicio Andaluz de Salud, Instituto de Investigación Biomédica Maimónides (IMIBIC), Córdoba, España

^c Servicio de Urgencias, Hospital Universitario Reina Sofía, Servicio Andaluz de Salud, Córdoba, España

^d Distrito Sanitario Córdoba Guadalquivir, Servicio Andaluz de Salud, Córdoba, España

^e Hospital Universitario Reina Sofía, Servicio Andaluz de Salud, Instituto de Investigación Biomédica Maimónides (IMIBIC), Córdoba, España

Recibido el 22 de febrero de 2022; aceptado el 25 de mayo de 2022

Disponible en Internet el 16 de septiembre de 2022

PALABRAS CLAVE

Prediabetes;
Diabetes mellitus tipo 2;
Dieta mediterránea;
Adhesión HbA1c;
KIDMED

Resumen

Introducción: La prediabetes es una condición patológica donde la concentración de glucemia se presenta en valores más elevados a las concentraciones normales, pero menores a las consideradas en el diagnóstico de una diabetes mellitus tipo 2 (DM2). La condición de prediabetes hasta hace unos años se presentaba en adultos con unos factores de riesgo asociados como eran sobrepeso u obesidad, sedentarismo, malos hábitos alimenticios, problemas cardiovasculares, etc. En los últimos años se ha empezado a detectar en niños, cobrando cada vez una mayor importancia los hábitos familiares que estos niños tienen instaurados.

Material y métodos: En nuestro estudio se han evaluado 29 niños prediabéticos de Pedro Abad, Córdoba. para ello hemos realizado un ensayo aleatorizado cruzado con grupo de intervención (GI) y grupo de control (GC), empleando una intervención dietética con refuerzo nutricional. El objetivo principal del presente estudio fue determinar si los hábitos alimentarios de niños prediabéticos mejoraban con una intervención dietética basada en una educación nutricional.

Resultados: A través de una evaluación nutricional mediante diferentes test y visitas realizadas a los niños, los resultados correspondientes a la primera fase del estudio, relacionan una mejora en los hábitos alimentarios y en la adherencia a la dieta mediterránea por parte de los niños intervenidos.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: rafaelangelcastro@icloud.com (R.A. Castro Jiménez).

Conclusiones: Los hábitos alimentarios de los niños prediabéticos mejoran con una intervención dietética basada en una educación nutricional, ya que al proveerles del conocimiento de los distintos alimentos y del aporte de nutrientes que estos nos proporcionan, pueden hacer una mejor selección de los alimentos.

© 2022 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Prediabetes;
Type 2 diabetes
mellitus;
Mediterranean diet;
HbA1c adherence;
KIDMED

Design and development of a dietary intervention in children with prediabetes

Abstract

Introduction: Prediabetes is a pathological condition where the blood glucose concentration is higher than normal concentrations, but lower than those considered in the diagnosis of type 2 diabetes mellitus (DM2). Until a few years ago, the prediabetes condition occurred in adults with associated risk factors such as overweight or obesity, sedentary lifestyle, poor eating habits, cardiovascular problems, etc. In recent years it has begun to be detected in children, with the family habits that these children have established becoming increasingly important.

Material and methods: In our study, 29 pre-diabetic children from Pedro Abad, Córdoba, have been evaluated. For this, we have carried out a randomized crossover trial with an intervention group (IG) and a control group (CG), using a dietary intervention with nutritional reinforcement. The main objective of the present study was to determine if the eating habits of pre-diabetic children improved with a dietary intervention based on nutritional education.

Results: Through a nutritional evaluation through different tests and visits made to the children, the results corresponding to the first phase of the study, relate an improvement in eating habits and adherence to the Mediterranean Diet by the intervened children.

Conclusions: The eating habits of pre-diabetic children improve with a dietary intervention based on nutritional education, since by providing them with knowledge of the different foods and the contribution of nutrients that they provide us, they can make a better selection of foods.

© 2022 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La prediabetes es un trastorno metabólico caracterizado por concentraciones de glucemia mayores a las consideradas normales, pero no tan elevadas como para diagnosticar diabetes mellitus tipo 2 (DM2)¹. La prevalencia de prediabetes ha aumentado marcadamente en las últimas décadas, y es significativamente mayor entre los niños obesos puberales con antecedentes familiares de diabetes.

En niños la prediabetes viene precedida por factores de riesgo comunes a la población infantil: sobrepeso, obesidad, sedentarismo y consumo de alimentos ultraprocesados o con una alta cantidad de azúcar como la bollería, los lácteos azucarados, los zumos o los jugos de frutas industriales, etc.¹.

En un estudio realizado en la década de los 90² se observó un incremento del diagnóstico de DM2 en edades infantiles y adolescencia en la población americana obesa, hasta tal punto, que fue tratada como situación de epidemia. Años más tarde, otro estudio denominado Stop-TD2³ mostró cómo el 50% de los niños en edad escolar padecían sobrepeso u obesidad, y de estos, al realizarse una prueba para la detección de diabetes, un 41% mostraban situación de prediabetes.

Se sabe que, con el paso del tiempo, si no se revierte esta condición del organismo, se pueden producir daños, pudiendo llegar a desencadenar una DM2, que consecuentemente tendría efectos sobre el organismo⁴. Pero varios estudios^{5,6} concluyeron que esta evolución de prediabetes hacia una DM2, revertían siguiendo una serie de hábitos saludables, como son:

- Mantener un peso saludable.
- Realizar ejercicio físico.
- Seguir una alimentación saludable.

El estudio Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED)⁷ concluyó que hasta un 40% de los estudiados, redujeron la aparición de DM2, sin pérdida de peso asociada, siguiendo una dieta mediterránea. Además, observó que existía una reducción del peso de los sujetos de estudios pertenecientes al GI frente al GC⁸.

La detección de prediabetes puede surgir en la lectura de una analítica rutinaria. Existen pruebas de confirmación diagnóstica de prediabetes y diabetes, según la Asociación Americana de Diabetes (ADA):

Prueba de hemoglobina glicosilada (HbA1c)

Es un examen que mide el nivel promedio de glucemia de los últimos 3-4 meses, que tiene menor variabilidad intraindividual, la cual se utilizó para el diagnóstico de prediabetes en nuestro estudio. El resultado de la prueba se expresa en porcentajes, asociándose un mayor porcentaje a una glucemia elevada, estableciéndose así los siguientes rangos^{1,4}:

- Niveles menores del 5,7% de HbA1c indican normogluce-mia.
- La condición de prediabetes se diagnostica en niveles entre 5,7-6,4%.
- La DM2 se diagnostica en niveles superiores al 6,5%.

Cabe destacar ventajas respecto a la determinación de la glucemia basal o glucosa plasmática en ayunas como es poseer una variación intraindividual menor que la glucemia (1,4-24,2%) y no necesitar de ayuno previo.

Glucosa plasmática en ayunas

Prueba que se realiza a primera hora de la mañana, para medir la glucemia en ayunas^{1,4}.

Prueba de tolerancia a la glucosa oral

Esta prueba consiste en la medición de la glucemia basal antes de ingerir una bebida con una concentración de 75 g de azúcar, y 2 h después de tomarla. Con esta prueba, se puede observar cómo el cuerpo procesa la glucosa^{1,4}.

Con los antecedentes expuestos anteriormente nos preguntamos: ¿Cómo repercute una intervención dietética en la salud de la población escolar prediabética? De esta manera desarrollamos la siguiente hipótesis: «Una intervención dietética basada en una educación nutricional intensiva y personalizada mejoraba los hábitos alimentarios en niños prediabéticos».

El objetivo principal, por lo tanto, fue determinar si los hábitos alimentarios de niños prediabéticos mejoraban con una intervención dietética basada en una educación nutricional.

Además, se plantearon como objetivos secundarios:

- Evaluar si una intervención dietética intensiva, en comparación con el tratamiento dietético habitual recibido en atención primaria, mejora en mayor medida los hábitos alimentarios de los niños prediabéticos.
- Determinar si la educación nutricional mejora los parámetros antropométricos y la adherencia dietética en los niños prediabéticos, a través de la evaluación del Índice de Calidad de la Dieta Mediterránea (KIDMED).

Material y métodos

Se diseñó el estudio como de intervención, con evaluación pre y postintervención, aleatorizado cruzado en grupos paralelos GI y GC, en niños prediabéticos. Se dividió en 2 fases, desde abril a diciembre. Participaron alumnos de los 3 centros escolares de Pedro Abad (provincia de Córdoba). Todo el trabajo de campo se realizó en las instalaciones facilitadas por el ayuntamiento de dicha localidad y ha contado con el respaldo del Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC) y del Servicio Andaluz de Salud.

La población objeto de estudio estuvo compuesta por un total de 29 niños prediabéticos, incluidos en un estudio

de salud que comenzó con anterioridad, y que fueron diagnosticados en dicho estudio, a partir de cifras alteradas de HbA1C. Los criterios de inclusión y de exclusión se detallan a continuación¹²:

- A) Criterios de inclusión: HbA1c entre 5,7-6,4% y consentimiento de los padres.
- B) Criterios de exclusión: HbA1c < 5,7% o HbA1c > 6,4%.

Los 29 niños incluidos en el estudio se asignaron de forma aleatoria simple a cada uno de los 2 grupos: 15 GI y 14 GC. La primera fase se desarrolló de abril a junio, y la segunda fase se llevó a cabo de octubre a finales de diciembre.

- *Visita 0.* Con duración de 1 h, se realizó la evaluación inicial de los hábitos alimentarios de los niños, así como de su adherencia dietética a un patrón de dieta mediterránea. Los materiales utilizados para dicha evaluación fueron el test de frecuencia de consumo de los alimentos validado (FFQ, [Anexo 1](#), material adicional)⁹, el test validado sobre Índice de calidad de la dieta mediterránea (KIDMED, [Anexo 2](#), material adicional)¹⁰, además de un cuestionario de adherencia al decálogo de la alimentación saludable ([Anexo 3](#), material adicional), que fue una herramienta de elaboración creada por la dietista para dicho estudio, posterior a un pilotaje. Además, se realizó una evaluación socioeconómica ([Anexo 4](#), material adicional) a todos los padres, a través de un cuestionario original y específico de 9 preguntas, con las que poder evaluar la situación familiar y poder estimar su perfil socioeconómico. En esta misma visita, el GI recibió educación nutricional intensiva. Esta consistió en una sesión individual entre dietista-padres- niños con una duración de 30 min, se explicaron las pautas dietéticas a seguir, se resolvieron dudas y se entregó material educativo elaborado específicamente para el estudio ([Anexos 5-9](#), material adicional). Por otro lado, el GC solo recibió una hoja informativa con las recomendaciones para una alimentación saludable, denominado decálogo de la alimentación saludable.
- *Visitas 1, 2 y 3.* Estas 3 visitas solo se realizaron en el GI, con una duración de 30 min. Incluyeron evaluación de la adherencia dietética y refuerzo dietético. Las visitas 1 y 3 fueron visitas grupales en la que padres, hijos y dietista trabajaron temas relacionados con la alimentación y la diabetes. Los temas fueron para la visita 1, "Cómo leer una etiqueta, y en la visita 3 fue «Taller de recetas saludables». A su vez, la visita 2 fue individual a modo de refuerzo dietético, detallando solo la evaluación de la adherencia dietética mediante los cuestionarios anteriormente detallados.
- *Visita 4.* Evaluación final que se realizó a todos los niños. Se administraron los cuestionarios de adherencia dietética (cuestionario KIDMED y cuestionario de adherencia al decálogo de la alimentación saludable).

La evaluación antropométrica que se les realizó a todos los sujetos del estudio se llevó a cabo en cada una de las visitas realizadas a ambos grupos, midiéndose los siguientes parámetros: talla, peso, perímetro cintura, perímetro cadera, perímetro brazo e IMC, medidos a través de cinta métrica e impedanciometría.

Cuestionarios de evaluación nutricional

Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ)

Incluye 137 alimentos clasificados en 14 grupos de alimentos (productos lácteos, huevos, carne o productos cárnicos, pescado o marisco, verduras, patatas, frutas, nueces, legumbres, cereales, aceite de oliva, pasteles o dulces y bebidas alcohólicas). Las frecuencias se registran usando una escala tipo Likert de 9 categorías (de «casi nunca» a «6 o más veces por día»). Además, se recogió el consumo de alimentos habituales en este grupo de población como son los zumos (néctares, concentrados, etc.), las chucherías o los cereales de desayuno (con chocolate, con miel, etc.), así como las técnicas culinarias habituales. Las ingestas de energía y nutrientes se calcularon utilizando las tablas de composición de alimentos españoles¹¹.

Índice de calidad de la dieta mediterránea (KIDMED)

Destinado a la población infantil y juvenil. El test está formado por un total de 16 preguntas relacionadas con la dieta mediterránea, además de 7 ítems complementarios al test. Todas las preguntas se contestaron de manera positiva o negativa. De las 16 preguntas principales, las preguntas número 6, 11, 14 y 16, en sus respuestas afirmativas tenían un significado negativo, por lo que valían (−1), por otro lado, las preguntas restantes cuyas respuestas afirmativas representaban un valor positivo en relación con la dieta mediterránea, eran puntuadas con (+1). Las respuestas negativas no puntuaban (0). Así pues, el significado del KIDMED era el siguiente:

- De 0-3: Dieta de baja calidad (adherencia a la dieta mediterránea baja).
- De 4-7: Dieta de calidad media, con necesidad de mejora en el patrón de la dieta mediterránea.
- De 8-12: Dieta mediterránea óptima (adherencia a la dieta mediterránea alta).

Adherencia al decálogo de alimentación saludable

Cuestionario desarrollado para el control interno de la adherencia a las recomendaciones dietéticas administradas. Es una herramienta que ha permitido a la dietista y a los niños/padres conocer cuáles eran los aspectos dietéticos a mejorar de una forma rápida y sencilla.

La puntuación obtenida, agrupaba a los niños evaluados en:

- De 0-3: Baja adherencia a la dieta mediterránea.
- De 4-7: Moderada adherencia a la dieta mediterránea.
- De 8-10: Total adherencia a la dieta mediterránea.

El material educativo diseñado y elaborado específicamente para el grupo de intervención incluyó tanto documentos impresos como presentaciones PowerPoint® para las visitas grupales.

- Fichas de alimentos (Anexo 5).
- Fichas técnicas de nutrientes ocultos (Anexo 6).
- Menús saludables (Anexo 7).
- Plato del prediabético (Anexo 8).
- Decálogo de la dieta mediterránea (Anexo 9).

El análisis descriptivo de las variables categóricas se expresó en forma de porcentaje, y el de las variables cuantitativas mediante media $\pm$ desviación estándar (DS). Las variables cuantitativas en los grupos GI y GC se compararon mediante el test de la *t* de Student y las variables categóricas mediante el test de Chi-cuadrado. Un valor de $p < 0,05$ fue considerado significativo. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico SPSS® (versión 18.0, inc. EE. UU. 2010) para Windows.

Resultados

Los resultados presentados corresponden a la primera fase del estudio, debido a las limitaciones que presentó el estudio.

En el estudio participaron 29 niños prediabéticos, con una media de edad de 10 años, siendo el 55% varones. Se muestran las características antropométricas basales de los niños incluidos en el estudio, según sexo. Los niños mostraron mayor valor promedio de peso, talla, perímetro de la cintura, perímetro del brazo e IMC, en comparación con las niñas. En cuanto a la tipología según el IMC, encontramos un $29,41 \pm 1,75\%$ (media $\pm$ desviación estándar) de niños en normopeso, frente a un $33,3 \pm 1,24$ de niñas en normopeso. Por el contrario, existe un mayor porcentaje de niños en estado de sobrepeso, con un $29,41 \pm 2,07\%$, que niñas, con un $11,76 \pm 2,22\%$. No encontramos niños/as obesos al inicio de nuestro proyecto.

En las siguientes visitas que se realizaron al grupo intervención durante la fase 1 (v1, v2 y v3) se observaron distintas variaciones en cuanto a los parámetros antropométricos utilizados en el estudio, como fueron el peso, el perímetro de la cintura, el perímetro del brazo, el IMC y la relación cintura-altura (fig. 1).

No se observaron diferencias significativas entre las medias de peso en las diferentes visitas porque los valores de *p* están sin ajustar por otras variables y al ajustar seguramente se alejen de la significación. Se observaron diferencias estadísticas entre las medias en las visitas v1 vs. v0, $p = 0,006$; v2 vs. v0, $p < 0,001$; v3 vs. v0, $p = 0,008$. También se ha observado pueden observar diferencias significativas entre las medias en las visitas v1 vs. v0, $p = 0,003$.

Tampoco, se observaron diferencias estadísticas entre las medias del IMC en las diferentes visitas ni tampoco se observa una tendencia (v1 vs. v0, $p = 0,630$; v2 vs. v0, $p = 0,368$; v3 vs. v0, $p = 0,518$). En cuanto a la relación cintura-altura, se observaron diferencias significativas entre las medias en las visitas v1 vs. v0, $p = 0,005$; v2 vs. v0, $p < 0,001$; v3 vs. v0, $p = 0,011$.

Se describen algunas características socioeconómicas del entorno familiar de los niños prediabéticos: el 89,7% de los padres estaban casados, más del 50% tenían estudios primarios y cerca del 38% de las madres encuestadas eran amas de casa.

Antes de realizar la intervención, la ingesta media de energía de los 29 niños prediabéticos fue de 2.883 ± 430 kcal/día. El principal aporte de energía en la dieta correspondió a las grasas, seguido de los hidratos de carbono y de las proteínas.

En cuanto a la ingesta de alimentos y bebidas de los 29 niños prediabéticos anterior a la intervención dietética,

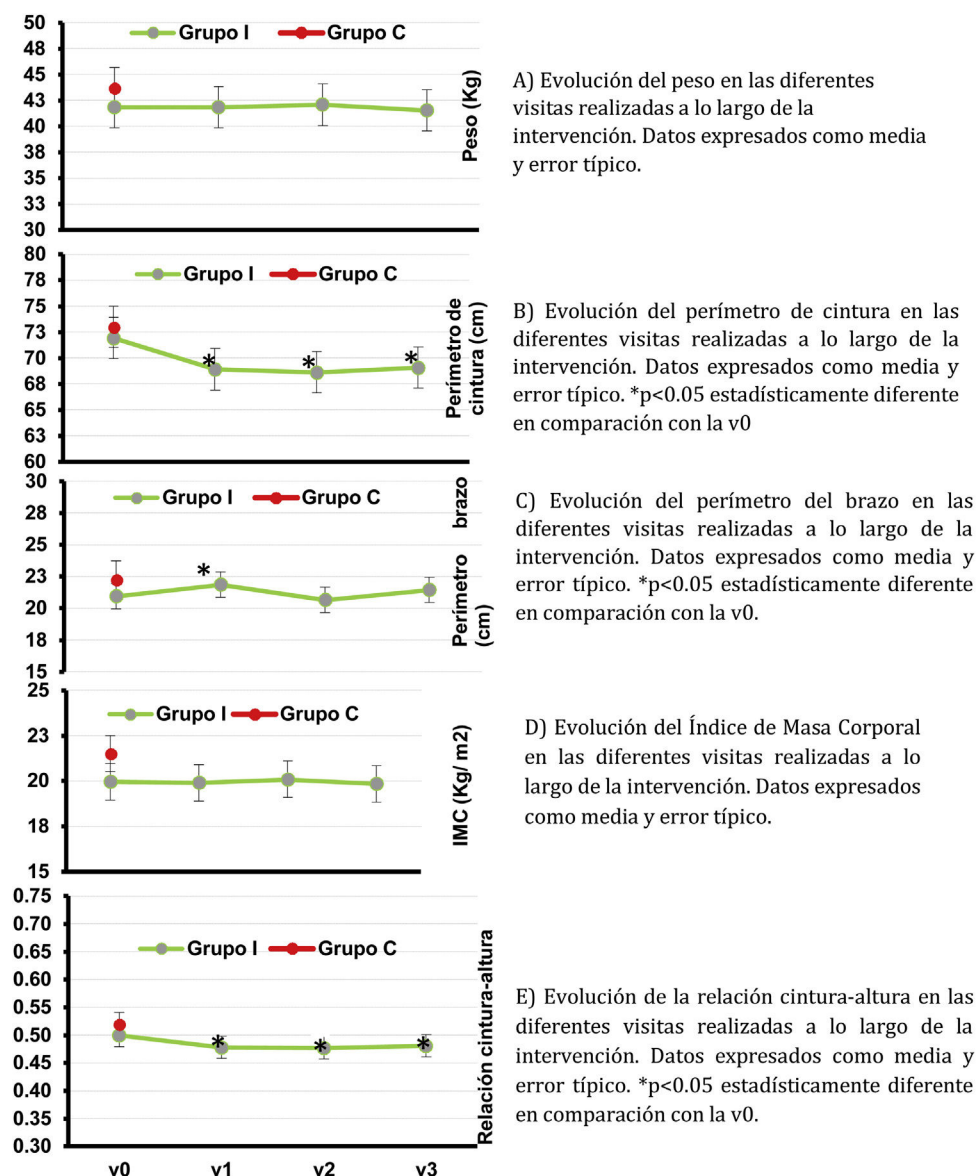


Figura 1 Medición de parámetros nutricionales.

entre los alimentos más consumidos en la dieta de estos niños encontramos las bebidas carbonatadas y/o azucaradas con cerca de $370 \pm 294,6$ g/día, los lácteos desnatados con una cifra de $251,2 \pm 240,2$ g/día, seguidos de los lácteos enteros con un aporte de $248,5 \pm 216$ g/día.

El valor medio del índice Kidmed al inicio de la intervención fue de $3,9 \pm 2,4$ puntos. El 44,8% de la totalidad de la muestra presentó una baja adherencia a la dieta mediterránea, el 48,3% una adherencia media y solo un 6,9% mostró un buen cumplimiento de dicho modelo dietético saludable (fig. 2).

Los resultados en el GI muestran una evolución positiva a lo largo de las distintas visitas a las que fueron sometidos. Pudiendo observar, relación significativa en los niños que presentaban una baja adherencia a la dieta mediterránea, de un 42,3% en la v0 vs. 14,3% en la v4. Además, aumentó en un 14,3% el grupo de niños que presentaban una adherencia intermedia a la dieta mediterránea, observando finalmente,

un aumento de un 7,1 a un 21,4% en cuanto a los niños que presentaban una alta adherencia a la dieta mediterránea (tabla 1).

Se muestra la variación en porcentaje con respecto a la v0 y v4 en cuanto al cumplimiento de cada uno de los ítems incluidos en el cuestionario decálogo de la alimentación saludable en el GI, pudiendo destacar, relaciones significativas entre ambas visitas en cuanto al consumo de verduras y hortalizas, de pan integral y el descenso de bebidas carbonatadas. Se puede destacar un aumento en el consumo de fruta, de cereales integrales y de legumbres, estableciéndose así una relación significativa. Otro dato positivo es el descenso del 70% del consumo semanal de carnes rojas y/o procesadas. La mitad de ellos no consumen bebidas carbonatadas y/o azucaradas, al igual que bollería industrial, snacks y golosinas. El agua ha pasado a ser por tanto la bebida principal en el 100% de los niños intervenidos hasta el momento, observándose relación estadística (tabla 2).

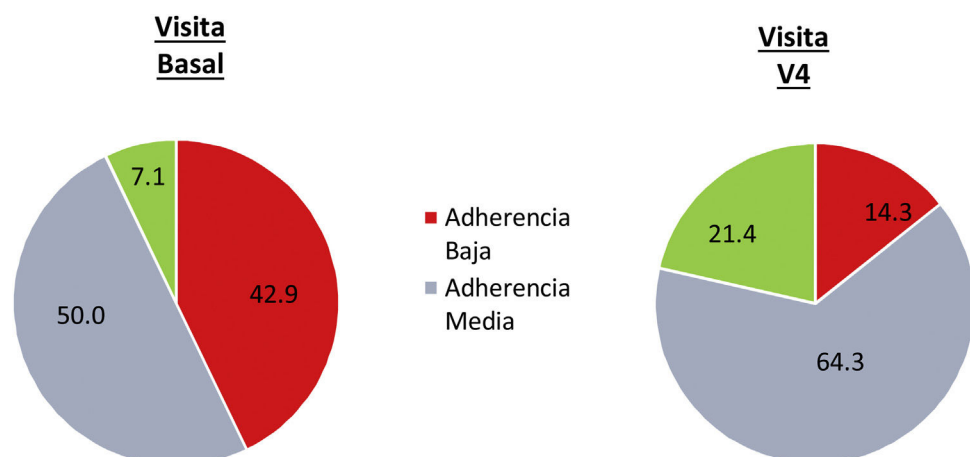


Figura 2 Cambios en los grupos de adherencia a la dieta mediterránea en el grupo de intervención tras recibir la intervención dietética. Datos expresados en porcentaje.

Tabla 1 Consumo diario de alimentos y bebidas de los 29 niños prediabéticos previo a la intervención

	Mínimo	Máximo	Media	ET	DS
Lácteos enteros; g/día	17,4	837,4	248,5	45	216
Lácteos desnatados; g/día	0	812,5	251,2	50,1	240,2
Huevos; g/día	4	25,7	20,3	1,8	8,4
Carnes rojas; g/día	0	74,3	29,8	4,6	22
Carnes de aves y conejo; g/día	10	138,6	61,2	7	33,8
Carnes procesadas; g/día	14,5	110,2	53,1	4,8	23
Vísceras; g/día	0	13,3	1,7	,8	3,6
Pescados y mariscos; g/día	15,8	189,2	63,7	8,5	40,9
Pescado azul; g/día	0	68,6	18,3	3,2	15,1
Verduras y hortalizas; g/día	105,9	474,2	242,3	23,8	114
Patata; g/día	20	128,6	62,2	6,7	32
Fruta fresca; g/día	4	654,3	205	32,1	154
Fruta en forma de zumo; g/día	0	200	23,4	9,5	45,7
Frutos secos total; g/día	0	17,1	4,7	1,3	6,2
Legumbres; g/día	8	51,4	21,5	2	9,7
Aceite de oliva; g/día	10	50	26,5	1,7	8
Aceites de semillas; g/día	0	4,3	1,9	0,4	2
Margarina; g/día	0	9,4	0,9	0,5	2,2
Mantequilla; g/día	0	12	1,4	0,6	2,9
Pan blanco; g/día	0	187,5	128,8	14,8	71,2
Pan integral; g/día	0	187,5	9,1	8,1	39
Cereales de desayuno azucarados; g/día	0	53,6	8,5	2,8	13,5
Cereales de desayuno integrales; g/día	0	30	2,6	1,8	8,6
Pasta y arroz refinados; g/día	8	51,4	32,5	2,8	13,4
Pasta y arroz integrales; g/día	0	0	0	0	0
Chuches y <i>snack</i> ; g/día	6,7	114	62,7	6,3	30,3
Azúcar de mesa, miel y similares; g/día	0	37,5	8	1,8	8,5
Platos precocinados; g/día	12,9	98,6	32,2	4,6	22,3
Salsas; g/día	0	30,7	10,3	1,7	8,2
Bollería y dulces industriales; g/día	24,5	149,6	77,4	7,2	34,6
Bebidas azucaradas y/o carbonatadas; g/día	0	1.157,1	366,9	61,4	294,6
Zumos concentrados	0	200	29,7	13,5	64,8
Néctares de frutas	0	157,1	11,7	7,6	36,5
Zumos con leche	0	750	126,7	38,5	184,7
Refrescos	0	1.000	198,8	51	244,5

ET; DS: desviación estándar.

Tabla 2 Porcentaje de cumplimiento de cada uno de los ítems incluidos en el decálogo de alimentación saludable tras la visita 4

	v0 %	V4 %
Consume ≥ 2 raciones de verduras y hortalizas al día siendo una de ellas en crudo	7,1	80
Utiliza 3-4 cucharas de aceite de oliva virgen extra en crudo y para cocinar	78,6	100
Consume ≥ 3 raciones de fruta al día como pieza completa	7,1	30
No consume zumos o licuados naturales	0	80
Consume preferentemente más cereales (pan, pasta y arroz) integrales que refinados	0	70
Consume ≥ 3 raciones de legumbres a la semana	50	90
Consume ≥ 3 -4 puñados a la semana de frutos secos naturales	14,3	50
Consume ≥ 3 raciones de pescado azul y/o blanco a la semana	42,9	80
Consume preferentemente carnes magras sin piel (pollo, pavo, conejo y solomillo/lomo de cerdo)	64,3	100
No consume carnes rojas y/o procesadas semanalmente (costillas, chuletas, hamburguesa, salchichas comerciales, etc.)	0	70
No consume bebidas carbonatadas y/o azucaradas semanalmente	7,1	50
No consume bollería industrial, golosinas y <i>snacks</i> semanalmente	0	50
Consume lácteos de calidad y mínimamente procesados (yogur natural, queso fresco, etc.)	0	20
El agua es la bebida diaria principal	71,4	100

Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo principal determinar si los hábitos alimentarios de niños prediabéticos mejoraban con una intervención dietética basada en una educación nutricional.

El mayor limitante en este estudio ha sido el tiempo, por lo que, debido al diseño del estudio, desarrollo de las visitas y el seguimiento por parte de los familiares con menos recursos, no ha sido posible incluir los datos de la fase 2.

Los resultados de las características generales y medidas antropométricas de la visita 0, nos muestran mayores valores promedios en niños de peso, talla, perímetro de la cintura, perímetro del brazo e IMC, en comparación con las niñas. Hecho que se atribuye a la propia biología y fisiología humana, la cual juega un papel importante en el desarrollo de niños y adolescentes, haciendo que los niños presenten un patrón más elevado en cuanto a parámetros antropométricos^{12,15}.

Los grupos son homogéneos (número, HbA1c entre el 5,7-6,4% y tener consentimiento de los padres), además, en el GI, se puede observar una mejora en estos parámetros antropométricos a medida que han ido transcurriendo las distintas visitas como fueron perímetro cintura e índice cintura-altura, parámetros antropométricos relacionados con ciertas alteraciones metabólicas en población infantil como es la prediabetes, por lo que la mejora es favorable en dichos niños. Esta mejora significativa posiblemente sea debido a la intervención dietética realizada, pero sin poder afirmarlo completamente al carecer de los datos finales y de la comparativa con el GC, debido a que no quisieron seguir participando.

Si comparamos los resultados de la visita 0, con los resultados del estudio previo que comenzó en el año 2014 en niños de medio rural¹² las cifras de sobrepeso eran del 22,2% y las de obesidad del 22,3%, seguidamente en el año 2017, disminuyeron a un 25,4% en sobrepeso, aumentando en obesidad

hasta el 23,1%. Además, el V Estudio Cinfa Salud¹³ sobre la «Percepción y hábitos de las familias españolas en torno a la nutrición infantil no prediabética», de 3.000 familias parentales españolas, con hijos entre 6 y 12 años; y el estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS), bajo el título Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI)¹⁴, realizado a nivel europeo, durante más de 10 años, y con más de 300.000 niños sin prediabetes evaluados cada 3 años, muestran la tipología según el IMC. Así pues, en nuestro estudio de niños prediabéticos, encontramos en situación de normopeso el 31,03 vs. 65,9 y el 41,5%, respectivamente. En cuanto a la tipología de sobrepeso, nos encontramos, un 24,13 vs. 8,1 y el 18%, respectivamente. Por último, la condición de obesidad en el estudio de niños prediabéticos no se da, mientras que en el estudio Cinfa se muestra un 9,6% y en el COSI, un 18%¹⁴.

En cuanto a los resultados de ingesta de energía, nutrientes y alimentos de los niños prediabéticos en la visita basal, se observó una ingesta de energía media elevada para la edad de los mismos, con 2.883 ± 430 kcal/día. Si comparamos esta ingesta energética con la aportada por el estudio de Antropometría, Ingesta y Balance energético en España (ANIBES)¹⁵, observamos que, en la etapa infantil, de 9 a 12 años, con una muestra de 213 individuos, se determinó una ingesta energética de 1.960 ± 431 kcal/día, dato que al comparar con las recomendaciones de referencia establecidas por la European Food Safety Authority (EFSA) en niños sin prediabetes, sobre la ingesta energética del año 2013, eran adecuadas para dicha etapa. Por otro lado, en cuanto a la etapa adolescente, de 13-17 años, con una muestra de 221 individuos, la ingesta de energía ascendía a 2.018 ± 508 kcal/día. En cualquier caso, se pueden observar que son ingestas menos elevadas a las de los niños prediabéticos de nuestro estudio, pero esta ingesta elevada cobra sentido al observar que los principales macronutrientes que ingerían en la v0 eran las grasas, con un 37,1 al día vs. 20-35% diariamente que recomienda la EFSA. Cabe destacar

positivamente el 17% de grasas monoinsaturadas procedentes en su gran mayoría por el aceite de oliva virgen extra (AOVE), mientras que por otro lado el 12% de grasas saturadas, sobrepasan el 10% recomendado por la OMS. Tras la grasa encontramos los hidratos de carbono, con un 50% de aporte energético al día, valor acorde con el referenciado por la EFSA, entre un 50-60%, pero cuyo problema es que cerca del 24% de ese aporte viene determinado por los hidratos de carbono simples, cifra muy elevada, si tenemos en cuenta que, del aporte total de hidratos de carbono, como máximo un 10% deben ser hidratos de carbono simples, es decir monosacáridos y disacáridos. Las proteínas en su lugar, aportaban un 15% de la energía total diaria, valor que se corresponde con los referenciados hasta el momento por la EFSA y por la OMS¹⁷.

Continuando con los alimentos que más ingerían antes de la intervención dietética, las bebidas carbonatadas y/o azucaradas representaron un aporte de 366,9 vs. 94,08 g/día de la población entre 9-12 años del estudio ANIBES, y los 227,36 g/día de la población adolescente. Hecho que se puede atribuir a que a mayor edad mayor consumo de bebidas carbonatadas y/o azucaradas, por la propia independencia que empiezan a tener los adolescentes y por el criterio propio a la hora de elegir un alimento, en este caso una bebida. Otro alimento a destacar es el grupo de la bollería industrial, donde encontramos una ingesta de 77,4 g/día de media en los niños prediabéticos vs. 184,24 g/día de la etapa infantil y 164,64 g/día de la etapa adolescente, ambos del estudio ANIBES¹⁵.

Comparando los resultados del test Kidmed al inicio del estudio con el estudio basado en una revisión sistemática sobre la prevalencia de la baja adhesión a la dieta mediterránea en niños y adolescentes de 2 a 15 años sin prediabetes¹⁶ observamos que el 44,8% de la totalidad de nuestra muestra presentó una baja adherencia a la dieta mediterránea vs. 21% del estudio mencionado. Con respecto a tener una buena adherencia al test solo un 6,9% de los niños prediabéticos mostró un buen cumplimiento de dicho modelo dietético vs. 10%. Cabe destacar la baja adhesión a la dieta mediterránea que existe por parte de los niños y adolescentes españoles sobre los que no se ha intervenido.

Una vez realizado el estudio, nos encontramos con ciertas limitaciones: la muestra inicial era de 29 individuos, los cuáles no tuvieron el mismo seguimiento en la fase 1 con respecto a la fase 2, ya que la muestra se vio reducida a prácticamente la mitad de los individuos al finalizar la fase 2. Esta reducción de la muestra hace que no se pueda generalizar a la población, con lo cual se decidió explicar la fase 1 del estudio para este trabajo fin de máster (TFM). La no respuesta en el seguimiento por parte de algunas familias (las de padres separados y/o familias con padres que trabajaran en temporadas en el campo), redujo los datos disponibles en la segunda fase. Además, hasta el momento, se han realizado estudios de intervención en personas diabéticas, tipo 1 o tipo 2, pero no en prediabéticos. Consecuentemente la falta de estudios previos sobre el tema a tratar, más si cabe en población prediabética infantil, se ha convertido en una limitación a la hora de la discusión de los resultados.

El tiempo también supone una limitación en cuanto a la de la recogida de datos, así como el análisis y presentación de estos.

Al tratarse de una población de estudio formada por niños, y por consecuencia la familia, el acceso a cada uno de ellos ha sido distinto, así como la obtención de respuestas, ya que en algunos casos acudía la madre, a la siguiente visita la abuela, otros se saltaban dos visitas, etc.

Otra de las limitaciones ha sido que no hemos comparado los niños prediabéticos con el resto de los niños del estudio anterior que no estaban diagnosticados con prediabetes, pero que podrían haber proporcionado otros resultados distintos y quizás significativos.

Conclusiones

Los hábitos alimentarios de los niños prediabéticos mejoran con una intervención dietética basada en una educación nutricional, ya que al proveerles del conocimiento de los distintos alimentos y del aporte de nutrientes que estos nos proporcionan, pueden hacer una mejor selección de los alimentos.

Una intervención dietética intensiva per se es eficaz, cómo bien muestra la evolución positiva que ha habido en el grupo intervención, al comparar la visita basal y la visita 4.

La educación nutricional si mejora la adherencia a la dieta mediterránea en los niños prediabéticos intervenidos, como muestran los resultados del test Kidmed.

Se ha contado con el consentimiento de los pacientes y/o se han seguido los protocolos de los centro de trabajo sobre tratamiento de la información de los pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.semerng.2022.101814](https://doi.org/10.1016/j.semerng.2022.101814).

Bibliografía

1. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2014. *Diabetes Care*. 2014;37 Suppl. 1:S14-80.
2. Rosenbloom AL, Joe JR, Young RS, Winter WE. Emerging epidemic of type 2 diabetes in youth. *Diabetes Care*. 1999;22:345-54.
3. Baranowski T, Cooper DM, Harrell J, Hirst K, Kaufman FR, Goran M, et al. Presence of diabetes risk factors in a large U.S. eighth-grade cohort. *Diabetes Care*. 2006;29:212-7.
4. Mainous AG, Tanner RJ, Baker R. Prediabetes Diagnosis and Treatment in Primary Care. *J Am Board Fam Med*. 2016;29:283-5.
5. Pan XR, Li GW, Hu YH, Wang JPX, Yang WY, An ZX, et al. Effects of Diet and Exercise in Preventing NIDDM in People with Impaired Glucose Tolerance. *Diabetes Care*. 1997;20:537-44.
6. Ramachandran A, Snehalatha C, Mary S, Mukesh B, Bhaskar AD, Vijay V, Indian Diabetes Prevention Programme (IDPP). The Indian Diabetes Prevention Programme shows that lifestyle modification and metformin prevent type 2 diabetes in Asian Indian subjects with impaired glucose tolerance (IDPP-1). *Diabetologia*. 2006;49:289-97.

7. Gómez-Gracia E, Ruiz-Gutiérrez V, Fiol M. Primary prevention of cardiovascular disease with a mediterranean diet. *Zeitschrift fur Gefassmedizin*. 2013;10:28.
8. Salas-Salvado J, Díaz-López A, Ruiz-Canela M, Basora J, Fitó M, Corella D, et al. Effect of a lifestyle intervention program with energy-restricted Mediterranean diet and exercise on weight loss and cardiovascular risk factors: One-year results of the PREDIMED-Plus trial. *Diabetes Care*. 2019;42:777–88.
9. Martin-Moreno JM, Boyle P, Gorgojo L, Maisonneuve P, Fernandez-Rodriguez JC, Salvini S, et al. Development and Validation of a Food Frequency Questionnaire in Spain. *Int J Epidemiol*. 1993;22:512–9.
10. Hernández AMR. Diet and sleep in children and adolescents with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. 2017.
11. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. *Tablas De Composición De Alimentos (Ciencia y Técnica)*. Ediciones Pirámide. 2016:84.
12. Vaquero-Álvarez M, Romero-Saldaña M, Valle-Alonso J, Llorente Cantarero FJ, Blancas-Sánchez IM, Fonseca del Pozo FJ. Estudio de la obesidad en una población infantil rural y su relación con variables antropométricas. *Aten Primaria*. 2019;51:341–9.
13. Bq MI, Ef XSP, Fn QA. *Nutrición Humana y Dietética*. 2009;16:2008–10.
14. Rito A, Paixão E, Carvalho MACR. Childhood Obesity Surveillance Initiative. *Inst Nac Saúde*. 2010.
15. Ruiz E, Ávila JM, Castillo A, Valero T, del Pozo S, Rodríguez P, et al. The ANIBES study on energy balance in Spain: Design, protocol and methodology. *Nutrients*. 2015;7:970–98.
16. Cabrera SG, Fernández NH, Hernández CR, Nissensohn M, Román-Viña B, Serra-Majem L. Test KIDMED. prevalencia de la Baja Adhesión a la Dieta Mediterránea en Niños y Adolescentes; Revisión Sistemática. *Nutr Hosp*. 2015;32:2390–9.
17. EFSA (2018). European Food Safety Authority. Dietary Reference Values for the EU Finder-interactive Toolbox. [consultado 20 May 2019] Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/en/interactive-pages/drvs>.