

ORIGINAL

La educación con una plataforma multimedia en web mejora los conocimientos y la HbA1c de pacientes mexicanos con diabetes tipo 2. Ensayo clínico abierto



Thalia Reséndiz Lara^a, Abril Violeta Muñoz Torres^b, Grecia Mendoza Salmerón^c,
Diego Damián Zendejas Vela^c, Patricia Medina Bravo^d, Ivonne Roy García^e
y Lubia Velázquez López^{f,*}

^a Unidad de Medicina Familiar No 28, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

^b Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

^c Nutrición, Universidad Iberoamericana Sede Santa Fe, Ciudad de México, México

^d Departamento de Endocrinología, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Secretaría de Salud, Ciudad de México, México

^e División de Desarrollo de la Investigación, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

^f Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica, Hospital Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

Recibido el 29 de mayo de 2019; aceptado el 4 de julio de 2019

Disponible en Internet el 2 de noviembre de 2019

PALABRAS CLAVE

Diabetes tipo 2;
Educación
multimedia;
Conocimientos en
diabetes;
Control metabólico

Resumen

Introducción: El paciente con diabetes mellitus tipo 2 requiere recibir educación acerca de la enfermedad dirigida a mejorar los conocimientos y habilidades para su control. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de la terapia nutricia y de la educación a través de un sitio multimedia, sobre el nivel de conocimientos y control metabólico en pacientes con diabetes tipo 2.

Material y métodos: Ensayo clínico abierto de 12 meses de seguimiento en 161 pacientes con diabetes tipo 2. Se asignaron 101 pacientes al grupo de intervención con terapia nutricional (TN) + Nutriluv (sitio multimedia), 80 pacientes al grupo control con TN. Se midió al inicio y al final la hemoglobina glucosilada (HbA1c), glucosa, colesterol, triglicéridos, colesterol LDL y HDL. Se registró el peso, la circunferencia de cintura, el porcentaje de grasa, la presión arterial sistólica y la diastólica. El nivel de conocimientos se midió con el cuestionario de conocimientos en diabetes DKQ24 (por sus siglas en inglés).

Resultados: Los conocimientos en diabetes mejoraron en el grupo con TN+Nutriluv comparado con el grupo TN ($p < 0,05$). La HbA1c, HDL, presión arterial diastólica y circunferencia de cintura mejoraron en el grupo con TN+Nutriluv ($p < 0,05$). En el grupo con TN mejoró el colesterol HDL,

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: lubia2002@yahoo.com.mx (L. Velázquez López).

<https://doi.org/10.1016/j.endinu.2019.07.011>

2530-0164/© 2019 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

la presión arterial diastólica, la circunferencia de cintura y se incrementó el porcentaje de grasa ($p < 0,05$). Presentaron mayor riesgo de una HbA1c $> 7\%$ quienes tuvieron más años de diagnóstico de la diabetes.

Conclusión: El uso de un sitio multimedia para proveer educación en diabetes mejora los conocimientos, el HbA1c y otros indicadores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes tipo 2.

© 2019 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Type 2 diabetes;
Multimedia
education;
Knowledge in
diabetes;
Metabolic control

Education with a multimedia web platform improves knowledge and HbA1c of Mexican patients with type 2 diabetes. Open clinical trial

Abstract

Introduction: The patient with diabetes mellitus type requires to receive education about the disease aimed at improving knowledge and skills for their control. The objective of this study is to evaluate the efficacy of nutritional therapy and education through a multimedia site on the level of knowledge and metabolic control in patients with type 2 diabetes.

Patients and methods: Open-label clinical trial of 12 months of follow-up in 161 patients with type 2 diabetes. A total of 101 patients were assigned to the intervention group with nutrition therapy (TN) + Nutriluv (multimedia site in diabetes), 80 patients to the TN control group. The glycosylated hemoglobin (HbA1c), glucose, cholesterol, triglycerides, LDL and HDL cholesterol were measured at the beginning and end. Weight, waist circumference, percentage of fat, systolic blood pressure and diastolic blood pressure were recorded. The level of knowledge was measured with the Diabetes Knowledge Questionnaire (DKQ24).

Results: The knowledge in diabetes improved in the group with TN+Nutriluv compared with the TN group ($P<0.05$). HbA1c, HDL, diastolic blood pressure and waist circumference, improved in the group with TN+Nutriluv ($P<0.05$). In the group with TN, cholesterol HDL, diastolic blood pressure, waist circumference and the fat percentage was increased ($P<0.05$). They had a higher risk of having an HbA1c $>7\%$ who had more years of diagnosis of diabetes.

Conclusions: The use of a multimedia site with education in diabetes, improves knowledge, HbA1c, and other indicators of cardiovascular risk in diabetes type 2 patients.

© 2019 SEEN y SED. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Se ha estimado que en el año 2016 existían 422 millones de adultos con diabetes de tipo 2 (DM2) en el mundo¹. En México, la Encuesta Nacional de Salud de Medio Camino en el 2016 estimó que el 9,4% de los adultos tenía DM2 (aproximadamente 6,4 millones) y únicamente un 25,3% tenía un control metabólico adecuado, con una hemoglobina glucosilada HbA1c $< 7\%$ ².

El paciente con DM2 requiere como parte del tratamiento integral recibir educación terapéutica (ET) acerca de la enfermedad, que debe ir dirigida a mejorar los conocimientos y habilidades y la motivación para el cuidado de la diabetes e impulsar la adopción de un estilo de vida saludable³. En los últimos años, se ha adoptado el uso de las tecnologías de la información (TIC) y la comunicación para la salud para brindar ET en diferentes padecimientos, entre ellos, la diabetes⁴. Se ha evidenciado que adecuaciones en la terapia nutricia mejoran la HbA1c y otros indicadores de riesgo cardiovascular en los pacientes con DM2⁵. El uso de las TIC se ha relacionado con la mejoría de los conocimientos de la enfermedad, los hábitos de alimentación y el cuidado de la diabetes^{6,7}. En pacientes con diabetes, algunos reportes

con el uso de las TIC han evidenciado mejoría en la HbA1c, perfil de lípidos y peso corporal, así como en el autocuidado de la enfermedad^{8,9}.

Con relación a los conocimientos de la diabetes con el uso de las TIC, se ha reportado una mejoría en el manejo de la insulina para el control de la enfermedad en comparación con la terapia médica habitual¹⁰. En pacientes con DM2 con bajo nivel educativo, el uso de las TIC puede favorecer un mayor nivel de comprensión y aprendizaje para el control de la enfermedad¹¹. Así, también se han utilizado las herramientas multimedia para promover la incorporación del ejercicio físico en el cuidado de la enfermedad¹². Aun cuando se ha evidenciado el uso de las TIC en otros países para mejorar los conocimientos, estilo de vida y el autocuidado en pacientes con diabetes, en México existe limitada información de la utilidad de su uso en pacientes y profesionales de la salud. Por otro lado, siguen siendo controversiales los resultados del uso de las TIC, particularmente en el control metabólico y su relación con la mejoría en los conocimientos acerca de la enfermedad¹³.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia de la terapia nutricia y la educación a través de un sitio

multimedia sobre el nivel de conocimientos y control metabólico en pacientes con DM2.

Material y métodos

Diseño y población de estudio

Se realizó un ensayo clínico abierto de 12 meses de seguimiento en pacientes con DM2 adscritos a 3 clínicas de cuidado primario en el Instituto Mexicano del Seguro Social en la Ciudad de México. Se llevó a cabo de febrero del 2017 al mes de agosto del 2018. La investigación fue aprobada por el Comité de Investigación y Ética del Instituto Mexicano del Seguro Social. Todos los pacientes firmaron la carta de consentimiento informado después de haber aclarado sus dudas para su participación en el estudio. El tamaño de muestra se calculó para detectar una diferencia de 0,6% de la HbA1c entre ambos grupos, con un error α de 0,05 y una capacidad del 95% para detectar la diferencia ($1-\beta = 0,95$): se requiere un tamaño de muestra de 51 participantes por grupo. Considerando un 20% de pérdidas de seguimiento, se consideró incluir al menos 61 pacientes en cada grupo.

Criterios de elegibilidad de los participantes

Se incluyó a pacientes con menos de 20 años de diagnóstico de DM2, ≤ 65 años de edad, con habilidad para leer y escribir en español, con una HbA1c $> 6,5$ y $\leq 13\%$. Fueron excluidos pacientes que tuvieran un diagnóstico previo de retinopatía diabética avanzada o ceguera, neuropatía diabética severa o pie diabético, así como aquellos con insuficiencia renal crónica con tratamiento sustitutivo de la función renal. Los pacientes fueron excluidos por requerir tratamiento médico y nutricional específico que afectaría las variables de desenlace.

Mediciones sociodemográficas y clínicas

Los datos sociodemográficos, de antecedentes clínicos y de comorbilidad fueron obtenidos a través de interrogatorio, además de con la exploración clínica del paciente efectuada por el médico investigador. La presión arterial sanguínea se midió en 2 ocasiones con un esfigmomanómetro de mercurio con un intervalo de 5 min entre cada medición y después de que el paciente permaneciera sentado por más de 5 min; el valor de la presión arterial fue el promedio de las 2 mediciones.

Mediciones bioquímicas

Se midió en sangre venosa con el paciente en ayuno de 12 h el nivel de HbA1c por el método de cromatografía de líquidos de alta resolución; la glucosa, creatinina sérica y perfil de lípidos (colesterol total, triglicéridos, colesterol HDL y LDL) se midieron por el método de fotometría automatizada. Las mediciones químicas se hicieron en equipo Cobas 800 c701 de Roche.

Mediciones de antropometría y composición corporal

La antropometría fue registrada por 2 nutricionistas previamente estandarizados utilizando el método propuesto por Habitch y de acuerdo con las especificaciones recomendadas por Lohman et al.^{14,15}. El peso y la estatura fueron obtenidos utilizando una báscula TANITATM modelo TBF-215, así como el porcentaje de grasa a través de bioimpedancia del segmento inferior. Se calculó el índice de masa corporal a partir del peso y la estatura. La circunferencia de cintura se midió después de determinar el punto medio entre la última costilla y el borde superior de la cresta ilíaca en el lado derecho. Se obtuvo el valor en 3 ocasiones, el valor promedio de la segunda y tercera medición fue el utilizado para el análisis.

Medición de los conocimientos en diabetes

Se aplicó un cuestionario de conocimientos en diabetes llamado Diabetes Knowledge Questionnaire (DKQ24), validado para determinar el nivel de conocimientos sobre su enfermedad en pacientes con diabetes. Está constituido por 24 preguntas referentes a etiología, signos y síntomas, diagnóstico, tratamiento farmacológico y del estilo de vida, así como las complicaciones de la DM2. El cuestionario consta de 24 preguntas, cada una tiene 3 posibles respuestas: sí, no y no sé. Los 24 reactivos se agrupan en: conocimientos básicos sobre la enfermedad (10 ítems), control de la glucemia (7 ítems) y prevención de complicaciones (7 ítems)¹⁶ para la calificación del cuestionario. El nivel del conocimiento del cuestionario DKQ24 se clasifica como suficiente con 17 o más aciertos (70% o más del total de aciertos) y el conocimiento no suficiente con 16 aciertos o menos.

Asignación de pacientes

Los pacientes fueron asignados conforme se incluían al estudio: al grupo control para recibir terapia nutricional (TN), o al grupo de intervención, en el que recibieron TN más educación en diabetes a través del sitio web denominado Nutriluv[®] Guía multimedia en Diabetes y Nutrición. La intervención fue abierta para los investigadores y para los participantes.

Grupo con terapia nutricional

El grupo control recibió terapia nutricional personalizada por un nutriólogo certificado según el sexo, edad, peso y comorbilidad presente (dislipidemia, obesidad, hipertensión arterial y nefropatía). Se interrogó acerca de las preferencias de alimentos, porciones, gustos y horarios. Para otorgar la terapia nutricional se utilizaron réplicas de alimentos para una mejor comprensión de la intervención nutricional educativa.

La recomendación nutricional y calórica fue asignada de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana para la diabetes y la Asociación Americana de Diabetes^{17,18}, con una distribución de hidratos de carbono de 50-55%, proteínas de 15 a 20% y grasas de 25 a 30% con menos del 10% de grasas saturadas. La fibra se indicó con un contenido de 14 g/1.000 kcal y el de sodio ≤ 2.000 mg/día en la dieta diaria. Para otorgar la



Figura 1 Descripción de los módulos de Nutriluv.

dieta se utilizó el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes y se explicaron los diferentes grupos de alimentos (cereales, frutas, verduras, carnes, leche, leguminosas y grasas). Los pacientes recibieron un folleto con la dieta indicada, 5 menús de ejemplo de acuerdo con las calorías asignadas y un apartado para el registro de indicadores en la consulta, así como recomendaciones de dieta saludable y ejercicio físico.

Grupo con terapia nutricional y formación en nutrición

El programa educativo Nutriluv® Guía multimedia en Diabetes y Nutrición se encuentra en la dirección electrónica: <http://nutriluv.mx>. Los objetivos del sitio Nutriluv se muestran en la figura 1. La herramienta educativa fue diseñada por un grupo multidisciplinario formado por una epidemióloga, 2 médicos, una psicóloga y 2 nutriólogas certificadas con experiencia clínica en diabetes. Las características de

este sitio educativo se muestran en un reporte previo¹⁹. Los pacientes tuvieron acceso a los diferentes módulos educativos con un tiempo aproximado de 15-20 min con texto y audio, mensajes de reforzamiento a través de un personaje guía, así como actividades didácticas al final de cada módulo para reforzar el conocimiento. Se incluyó al final videos testimoniales de pacientes que han vivido con alguna complicación de la diabetes, con la finalidad de poner énfasis de la educación entre pares.

Los pacientes del grupo experimental revisaron el sitio educativo cada mes durante los primeros 6 meses; en cada cita revisaban un módulo distinto en un área diseñada exclusivamente para ello, antes de recibir la terapia nutricional. Posteriormente, fueron citados a los 8, 10 y 12 meses. El grupo control acudió a las mismas visitas para recibir terapia nutricional personalizada. En ambos grupos, en cada visita se reforzó el plan de alimentación, se midió la glucosa capilar, el peso, la circunferencia de cintura y la presión arterial. En el grupo experimental, además de la terapia

nutricional revisaron los módulos educativos en la plataforma multimedia y el reforzamiento personalizado de la ET por el profesional de la nutrición. Al inicio y a los 12 meses de seguimiento se midieron nuevamente los indicadores bioquímicos en una muestra sanguínea, antropométricos y de composición corporal. Fueron considerados para el análisis del estudio quienes cumplieron, por lo menos, 7 visitas de seguimiento durante el estudio (80% de las visitas).

Análisis de datos

Para describir las características basales de la población de estudio se empleó estadística descriptiva (media y desviación estándar, mediana y rango intercuartil). Se utilizó la prueba de χ^2 para evaluar las características iniciales de los pacientes, así como para evaluar el cambio en los conocimientos en diabetes.

Para comparar la diferencia dentro de los grupos durante el seguimiento en parámetros bioquímicos, clínicos y antropométricos se utilizó una *t* de Student pareada. Un

modelo de regresión logística multivariado fue usado para evaluar el efecto sobre el riesgo de tener una $HbA1c \geq 7\%$.

Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$ para todas las pruebas realizadas. El análisis se hizo usando Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 25.

Resultados

Fueron incluidos en la etapa de escrutinio 220 pacientes, de los cuales se excluyó a 39, ya que 12 de ellos tenían la $HbA1c$ fuera de rango, 8 complicaciones de la enfermedad y 19 pacientes no estuvieron interesados en participar en el seguimiento. Se asignó a 101 pacientes al grupo de TN+Nutriluv y 80 pacientes al grupo con TN. Durante el seguimiento se perdió a 26 pacientes en el grupo con TN+Nutriluv (16,9%) y a 14 pacientes en el grupo con TN (7,8%). Finalizaron la etapa de seguimiento 161 pacientes, 88 de ellos en el grupo con TN+Nutriluv y 73 en el grupo con TN. Estos datos se muestran en la [figura 2](#).

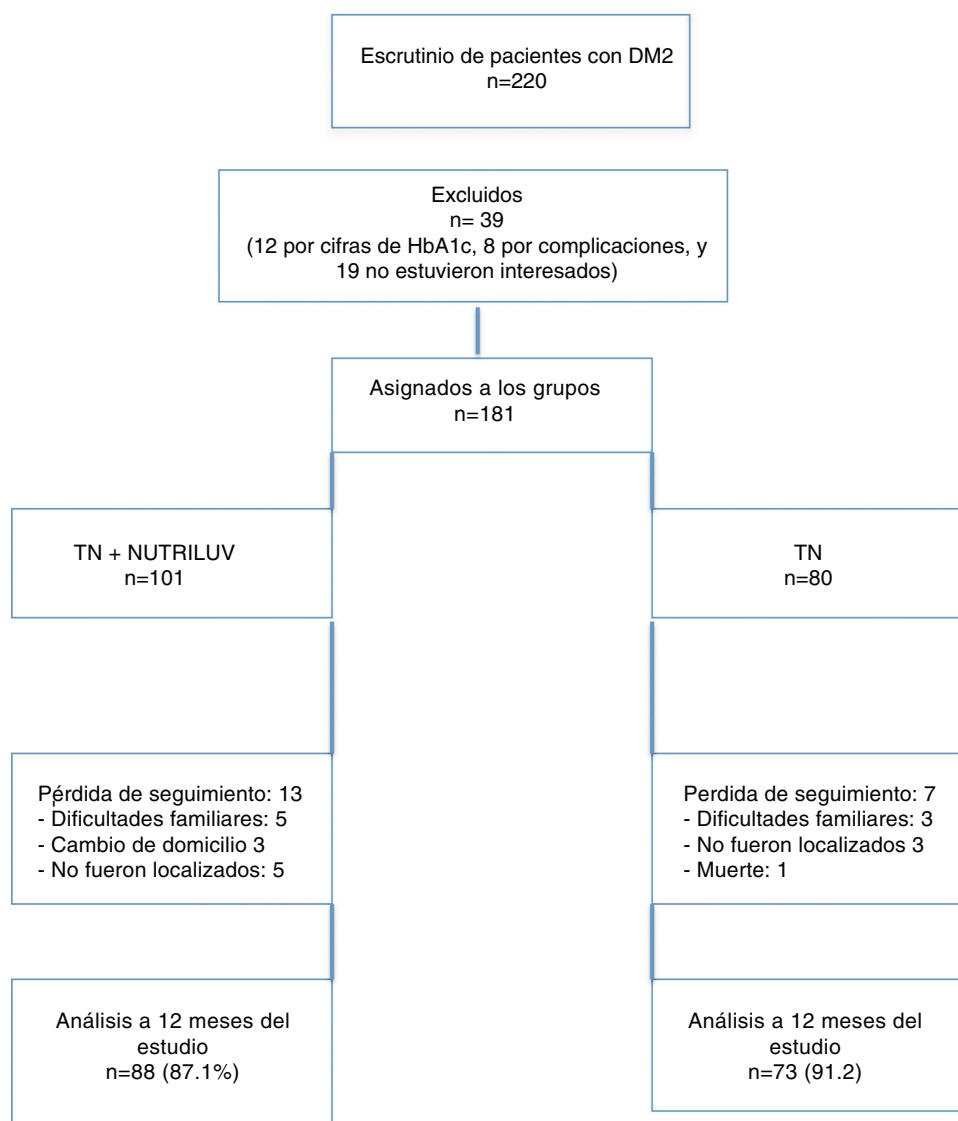


Figura 2 Seguimiento de pacientes durante el estudio clínico.

Tabla 1 Características sociodemográficas y de comorbilidad de ambos grupos de pacientes al inicio del estudio

	TN+Nutriluv n = 88 (%)	TN n = 73 (%)	p
Género			
Femenino	67 (76,1)	50 (68,5)	0,292
Masculino	21 (23,9)	23 (31,5)	
Edad años*	56,6 ± 8,1	54,7 ± 7,6	0,120
Tratamiento farmacológico			
Hipoglucemiantes	59 (67)	60 (82,2)	0,008
Hipoglucemiantes/insulina	11 (12,5)	11 (15,1)	
Insulina	12 (13,6)	2 (2,7)	
Sin fármacos	6 (6,8)	0	
Terapia nutricional	32 (36,4)	25 (34,2)	0,869
Educación en diabetes	30 (34,1)	23 (31,5)	0,740
Ejercicio físico	16 (18,2)	12 (16,4)	0,836
Hipertensión arterial	43 (48,9)	32 (43,8)	0,531
Triglicéridos <150 mg/dL	31 (35,2)	30 (41,1)	0,515
HbA1c <7%	25 (28,4)	16 (21,9)	0,369
Glucosa <130 mg/dL	38 (43,2)	20 (27,4)	0,048
Colesterol total mg/dL <200 mg/dL	51 (58,0)	47 (64,4)	0,422
LDL-c <100 mg/dL	27 (30,7)	26 (35,6)	0,614
HDL-c <40 mg/dL hombres y <50 mg/dL mujeres	27 (30,7)	19 (26,0)	0,600
IMC			
Peso normal <24.9 kg/m ²	14 (15,9)	5 (6,8)	0,188
Sobrepeso 25-29.9 kg/m ²	31 (35,2)	31 (42,5)	
Obesidad >30 kg/m ²	43 (48,9)	37 (50,7)	
Circunferencia de cintura cm <80 mujeres/<90 hombres	7 (8)	6 (8,2)	0,999
Tratamiento de dislipidemia	28 (31,8)	30 (41,1)	0,250
Fumadores activos	21 (23,9)	14 (19,2)	0,566
Consumo de alcohol	45 (51,1)	42 (57,5)	
Estado civil			
Con pareja	51 (57,9)	49 (67,1)	0,256
Sin pareja	37 (42,1)	24 (32,9)	
Ocupación actual			
Hogar	31 (35,2)	24 (32,9)	0,604
Trabajador activo	41 (46,5)	31 (42,4)	
Trabajador inactivo	16 (18,2)	18 (24,7)	
Escolaridad			
Básica	44 (50)	32 (43,8)	0,710
Media	31 (35,2)	30 (41,1)	
Alta	13 (14,8)	11 (15,1)	

* Promedio y desviación estándar.

La edad promedio fue de 56,6 años en el grupo con TN+Nutriluv y de 54,7 años en el grupo con TN. Los años de evolución de la enfermedad fue de 7,9 y 6,7 años, respectivamente. Los hipoglucemiantes fueron el tratamiento farmacológico más utilizado en ambos grupos. Presentaron hipertensión arterial el 48,9% del grupo con TN+Nutriluv y el 43,8% del grupo con TN. Del perfil de lípidos, en ambos grupos se presentó principalmente la alteración del colesterol LDL y de los triglicéridos. La escolaridad básica con primaria y secundaria predominó en ambos grupos. Estos datos se muestran en la [tabla 1](#).

En la figura 3 se muestra que el 23,3% de los pacientes del grupo con TN tiene conocimientos suficientes y del grupo con

TN+Nutriluv es el 35,2% (p = 0,069). Al finalizar la intervención, el grupo con TN incrementa a 49,3% los pacientes con conocimientos suficientes y a 67,0% el grupo con TN+Nutriluv (p = 0,017).

En la [tabla 2](#) se muestran los valores bioquímicos, clínicos, antropométricos y de composición corporal durante el seguimiento. La HbA1c mejoró significativamente al finalizar la intervención en el grupo con TN+Nutriluv (p = 0,003). Se incrementó significativamente el HDL-c (p = 0,017), disminuyó el promedio de la presión arterial diastólica, con un valor de p = 0,001, así como la circunferencia de cintura al finalizar la intervención (p = 0,001). En el grupo con TN se incrementó significativamente el colesterol HDL (p = 0,012),

Tabla 2 Modificación de los indicadores bioquímicos, clínicos y antropométricos en ambos grupos de estudio

	TN+Nutriluv n = 88					TN n = 73				
	Basal	12 meses	Diferencia de media	IC 95%	p	Basal	12 meses	p	Diferencia de media	IC 95%
HbA1c (%)	8,5 ± 1,9	7,7 ± 2,0	-0,78	-1,30; -0,027	0,003	8,42 ± 1,81	8,3 ± 2,0	0,782	-0,08	-0,69; 0,52
Glucosa mg/dL	163,86 ± 67,0	152,53 ± 63,2	-11,32	-28,62; 5,97	0,196	175,02 ± 68,02	166,2 ± 60,5	0,390	-8,78	-29,00; 11,44
Colesterol mg/dL	199,0 ± 46,6	196,6 ± 43,3	-2,42	-15,45; 10,61	0,713	189,8 ± 41,0	200,5 ± 46,9	0,136	10,73	-3,47; 24,95
LDL-c mg/dL	111,8 ± 36,1 113,5 ± 32,5	111,3 ± 37,9 123,0 ± 32,6	-0,45; 9,5	-10,57; 9,65	0,928 0,039	108,2 ± 29,3 107,7 ± 30,5	108,0 ± 27,9 119,7 ± 26,9	0,963	-0,19; 11,39	-8,15; 8,55
HDL-c mg/dL	43,0 ± 10,36	46,88 ± 14,2	3,87	0,49; 18,57	0,017	40,7 ± 9,6	46,4 ± 17,6	0,012	5,69	2,88; 19,90
Triglicéridos mg/dL*	181,5 (130,2; 234,2)	158,0 (120,0; 225,7)	—	0,71;7,03	0,135	164,0 (128,5; 226,5)	176,0 (121,5; 260,5)	0,262	—	1,31; 10,07
PAS mm Hg	126,8 ± 14,6	126,0 ± 18,6	-0,78	-4,58; 3,02	0,683	122,5 ± 12,7	124,3 ± 17,3	0,339	1,78	-1,91; 5,47
PAD mm Hg	84,3 ± 8,8	79,4 ± 9,8	-4,82	-6,86; -2,79	0,001	81,9 ± 11,0	77,5 ± 10,0	0,002	-4,45	-7,15; -1,75
Peso en kg	74,3 ± 14,9	74,4 ± 15,0	0,04	-0,65; 0,75	0,896	77,0 ± 15,2	77,3 ± 15,1	0,509	0,20	-0,42; 0,83
IMC kg/m ²	30,72 ± 5,95	30,79 ± 5,90	0,07	-0,75; 0,65	0,643	30,9 ± 5,3	31,0 ± 5,3	0,340	0,10	-0,110; 0,33
Contorno de cintura en cm	100,20 ± 11,95	96,88 ± 11,03	-3,31	-0,23; 0,37	<0,001	101,8 ± 13,2	99,3 ± 11,9	0,001	-2,49	-3,76; -1,22
Grasa %	43,21 ± 11,30	43,18 ± 11,34	-0,03	-4,54; -2,08	0,952	42,2 ± 11,3	43,3 ± 11,6	0,026	1,04	0,13; 1,95
Masa grasa en kg	32,92 ± 13,28	35,15 ± 23,25	2,23	-1,15; 1,08	0,307	33,0 ± 12,0	33,5 ± 12,5	0,145	0,54	-0,19, 1,27

PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial diastólica; TN: terapia nutricia; TN+Nutriluv: terapia nutricia más educación en diabetes con la herramienta multimedia. Prueba de t para muestras relacionadas.

* Prueba de Wilcoxon.

Tabla 3 Modelo de regresión logística multivariado para identificar el riesgo de tener un control inadecuado de la HbA1c a los 12 meses ($\geq 7\%$)

	RM	IC 95%		p
		Inferior	Superior	
Edad	0,985	0,941	1,031	0,526
<i>Intervención</i>				
TN+Nutriluv	1			
TN	1,903	0,919	3,943	0,083
Años de diagnóstico	1,085	1,013	1,163	0,020
<i>Conocimientos de diabetes</i>				
Adecuado	1			
Inadecuado	1,254	0,602	2,613	0,545
<i>Sexo</i>				
Masculino	1			
Femenino	1,124	0,510	2,475	0,772
<i>Educación previa en diabetes</i>				
Sí	1			
No	1,712	0,802	3,654	0,164
<i>Tratamiento de la DM2</i>				
Hipoglucemiantes	1,0			
Insulina	5,676	1,144	28,164	0,034
Hipoglucemiantes e insulina	6,637	2,486	17,717	0,001
Constante	0,500			0,616

DM2: diabetes mellitus de tipo 2; IC 95%: intervalo de confianza al 95%; RM: razón de momios para la prevalencia; TN: terapia nutricia; TN+Nutriluv: terapia nutricia más educación en diabetes con la herramienta multimedia.

así como la presión arterial diastólica ($p = 0,002$), la circunferencia de cintura ($p = 0,026$) y el porcentaje de grasa corporal ($p = 0,026$).

En la [tabla 3](#) se muestra una regresión logística con la variable de desenlace descontrol metabólico ($HbA1c > 7\%$). Se muestra que el grupo que siguió únicamente la TN, los que tenían un mayor tiempo de diagnóstico y quienes fueron tratados con hipoglucemiantes e insulina son los que presentaron un riesgo mayor de $HbA1c > 7\%$.

Discusión

La DM2 representa un problema de salud por la prevalencia, altos costos y el impacto derivado de sus complicaciones en la calidad de vida de los pacientes. Ante este panorama, resulta fundamental acordar intervenciones costo efectivas y accesibles a la población que permitan brindar una mejor educación en el paciente con diabetes, para favorecer un adecuado nivel de conocimientos de la enfermedad y mejorar el autocuidado^{20,21}.

Los resultados de este estudio muestran que la educación terapéutica en el paciente con diabetes utilizando las TIC en combinación con la terapia nutricia mejora el nivel de conocimientos de la enfermedad. Al finalizar el estudio se tiene una mayor proporción de pacientes con conocimientos suficientes en el grupo con TN+Nutriluv. Estos resultados ponen en evidencia que el uso de las TIC en los pacientes motiva y promueve el autocuidado, y da como resultado un mayor nivel de conocimientos sobre su enfermedad. Se ha

mencionado que las TIC pueden ser herramientas que complementen de forma eficaz el tratamiento del médico²².

La estrategia con TN+Nutriluv influyó de forma significativa sobre el control metabólico a los 12 meses de seguimiento. Previamente se ha mostrado la relación de la mejoría de los conocimientos y su efecto en un mejor nivel de la HbA1c²³. En el presente estudio el grupo experimental presentó una mejoría significativa en la HbA1c y en el nivel de conocimientos a 12 meses de seguimiento. Otros reportes concuerdan con nuestros resultados con mejorías similares²⁴. De acuerdo con esto, la mejoría en el control metabólico es el resultado del entendimiento de la importancia del apego al tratamiento enfocado al estilo de vida y farmacológico.

El uso de las TIC promueve un cambio de conducta y es una estrategia de bajo costo y de fácil acceso. Idealmente las herramientas deben ser desarrolladas por profesionales clínicos y deben ser ajustadas de acuerdo con el nivel de escolaridad, entorno social y económico de los pacientes: este tipo de estrategias pueden ser útiles para complementar el tratamiento otorgado por los médicos²⁵. Aun cuando se identificó una mejoría en la HbA1c y en los conocimientos, no se encontró una relación significativa entre mejores conocimientos y un mejor nivel de la HbA1c. Es importante seguir promoviendo los cambios de conductas positivas alrededor de la enfermedad, ya que los pacientes podrían tener los conocimientos acerca del cuidado de la diabetes sin que esto implicara un cambio conductual para modificar su estilo de vida o el apego al tratamiento farmacológico.

Recientemente se reportó con una estrategia similar mediante una aplicación móvil para brindar educación en diabetes, en la que los autores no reportaron diferencias significativas en el control glucémico, calidad de vida ni autocuidado. Estos resultados pueden ser explicados posiblemente por la duración de la intervención, de solo 3 meses, y por el bajo uso de la aplicación, menos del 50% de los participantes la utilizaron²⁶.

En los pacientes de ambos grupos de estudio mejoró el colesterol HDL; otros estudios han demostrado la actividad antiaterogénica con un nivel deseable de colesterol HDL, al disminuir el riesgo cardiovascular en pacientes con DM2²⁷.

Es importante mencionar que el grupo control recibió terapia nutricional personalizada, por lo cual se esperaban mejorías en los indicadores de control metabólico, tal como se ha descrito previamente.

Se ha descrito que la grasa visceral aumenta el flujo de ácidos grasos libres hacia el hígado, que genera como respuesta mayor cantidad de triglicéridos, consumo de colesterol HDL y mayor proporción de colesterol LDL, lo que promueve la aparición de procesos de aterosclerosis y, por lo tanto, de riesgo cardiovascular²⁸.

En el presente estudio hubo disminución de la circunferencia de cintura: se ha documentado previamente que la mayor grasa visceral y subcutánea está relacionada con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares²⁹. Un indicador que se vio afectado en el grupo control fue el porcentaje de grasa, el cual se incrementó durante el seguimiento: es importante insistir en que la población con diabetes realice actividad física, ya que únicamente un 9% hacía ejercicio físico, lo que implica realizar al menos 150 min a la semana de actividad física moderada.

A su vez, la hipertensión arterial es un padecimiento frecuentemente asociado a la diabetes, lo cual aumenta el riesgo de complicaciones macro- y microvasculares. Al finalizar la intervención, en ambos grupos disminuyeron significativamente las cifras de presión arterial diastólica, lo cual disminuye el riesgo cardiovascular³⁰.

Dentro de las limitaciones de este estudio podemos observar una mayor inclusión de mujeres: consideramos que se deben establecer políticas de salud dirigidas a promover una mayor asistencia a la atención preventiva en los hombres. Así también, la proporción de pacientes con control de glucosa y con uso de hipoglucemiantes e insulina fue distinto en ambos grupos al inicio del estudio. Aun así, consideramos que la utilidad de la HbA1c como variable de desenlace y mostrar el efecto del tratamiento farmacológico en el análisis multivariado pone en evidencia que un mayor descontrol metabólico propicia la incorporación del uso de la insulina por el médico tratante. Se propone que, en estudios futuros, se mida la calidad de la exposición a las TIC fuera de la clínica de atención, ya que en el presente estudio fue parte de la terapia nutricional.

Dentro de las fortalezas del estudio se encuentra la adecuada sistematización y los procedimientos, estandarizados para determinar los marcadores metabólicos y las mediciones antropométricas, así como para la construcción del contenido y del diseño de la herramienta digital abordados por un equipo multidisciplinario de salud.

Conclusión

La utilización de un sitio multimedia mejora los conocimientos acerca de la enfermedad y el control metabólico en los pacientes con DM2. Se deben seguir promoviendo estrategias de bajo costo y de fácil acceso, como puede ser el uso de las TIC, que vayan dirigidas no únicamente a mejorar los conocimientos, sino también a hacer cambios en el estilo de vida y en el cuidado en general para la prevención o retraso de las complicaciones.

Autoría/colaboradores

Nelsy Reséndiz participó en la recolección de los datos e intervención educativa. Abril Muñoz en el análisis de los datos, y revisión del escrito. Grecia Mendoza participó en la intervención educativa y recolección de datos. Diego Zendejas participó en la recolección de datos e intervención educativa. Patricia Medina participó en el análisis de datos y desarrollo del manuscrito. Lúbia Velázquez participó en la concepción del trabajo de investigación, análisis de datos y desarrollo del manuscrito. Todos los autores hemos aprobado la versión final del documento y los criterios para la autoría.

Financiación

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) con número de registro: SALUD-2012-1-181015.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Bibliografía

1. World Health Organization. Global report on diabetes. Executive summary. WHO/NMH/NVI/16.3. Ginebra: World Health Organization; 2016.
2. Instituto Nacional de Salud Pública, México Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Medio Camino 2016. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2016.
3. Kaufman N. Information technology in the service of diabetes prevention and treatment. *Int J Clin Pract Suppl.* 2011;(170):47–54, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1742-1241.2010.02578.x>.
4. Heinrich E, de Nooijer J, Schaper NC, Schoonus-Spit MH, Janssen MA, de Vries NK. Evaluation of the web-based Diabetes Interactive Education Programme (DIEP) for patients with type 2 diabetes. *Patient Educ Couns.* 2012;86(2):172–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pec.2011.04.032>.
5. Qian F, Korat AA, Malik V, Hu FB. Metabolic effects of monounsaturated fatty acid-enriched diets compared with carbohydrate or polyunsaturated fatty acid-enriched diets in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Care.* 2016;39(8):1448–57, <http://dx.doi.org/10.2337/dc16-0513>.
6. Huang JP, Chen HH, Yeh ML. A comparison of diabetes learning with and without interactive multimedia to improve knowledge, control, and self-care among people

- with diabetes in Taiwan. *Public Health Nurs.* 2009;26:317–28, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1525-1446.2009.00786.x>.
7. Chen L, Chuang LM, Chang CH, Wang CS, Wang IC, Chung Y, et al. Evaluating self-management behaviors of diabetic patients in a telehealthcare program: Longitudinal study over 18 months. *J Med Internet Res.* 2013;15(12):e266, <http://dx.doi.org/10.2196/jmir.2699>.
 8. Saffari M, Ghanizadeh G, Koenig HG. Health education via mobile text messaging for glycemic control in adults with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Prim Care Diabetes.* 2014;8(4):275–85, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcd.2014.03.004>.
 9. Heinrich E, de Nooijer J, Schaper NC, Schoonuis-Spit MH, Janssen MA, de Vries NK. Evaluation of the web-based Diabetes Interactive Education Programme (DIEP) for patients with type 2 diabetes. *Patient Educ Couns.* 2012;86(2):172–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pec.2011.04.032>.
 10. Huang MC, Hung CH, Yu CY, Berry DC, Shin SJ, Hsu YY. The effectiveness of multimedia education for patients with type 2 diabetes mellitus. *J Adv Nurs.* 2017;73(4):943–54, <http://dx.doi.org/10.1111/jan.13194>.
 11. Kandula NR, Nsiah-Kumi PA, Makoul G, Sager J, Zei CP, Glass S, et al. The relationship between health literacy and knowledge improvement after a multimedia type 2 diabetes education program. *Patient Educ Couns.* 2009;75(3):321–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pec.2009.04.001>.
 12. Lari H, Tahmasebi R, Noroozi A. Effect of electronic education based on health promotion model on physical activity in diabetic patients. *Diabetes Metab Syndr.* 2018;12(1):45–50, <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsx.2017.08.013>.
 13. Muñoz Martínez SG, Lerman Garber I, Cuevas D, Aguilar Salinas C, Velasco ML, Hernández Jiménez S, et al. Estudio piloto del beneficio de la utilización de un video como herramienta educativa en pacientes con diabetes tipo 2. *Rev Endocrinol Nutr.* 2012;20(2):56–62.
 14. Habitch J. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Bol Of Sanit Panam.* 1974;76:375–84.
 15. Lohman T, Roche A, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetic Books; 1998.
 16. Garcia AA, Villagomez ET, Brown SA, Kouzekanani K, Hanis CL. The Starr County Diabetes Education Study: Development of the Spanish-language diabetes knowledge questionnaire. *Diabetes Care.* 2001;24(1):16–21.
 17. Evert AB, Boucher JL, Cypress M, Dunbar SA, Franz MJ, Mayer-Davis EJ, et al. Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes Care.* 2013;36(11):3821–42, <http://dx.doi.org/10.2337/dc13-2042>.
 18. Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-015-SSA2-2018, para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la diabetes mellitus. México: Secretaría de Salud; 2018.
 19. Velázquez-López L, Muñoz-Torres AV, Medina-Bravo P, Vilchis-Gil J, Klýnder-Klýnder M, Escobedo-de la Peña J. Multimedia education program and nutrition therapy improves HbA1c, weight, and lipid profile of patients with type 2 diabetes: A randomized clinical trial. *Endocrine.* 2017;58:236–45.
 20. Chawla SPS, Kaur S, Bharti A, Garg R, Kaur M, Soin D, et al. Impact of health education on knowledge, attitude, practices and glycemic control in type 2 diabetes mellitus. *J Family Med Prim Care.* 2019;8(1):261–8, [10.4103/jfmpc.jfmpc_228_18](https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_228_18).
 21. Hou C, Carter B, Hewitt J, Francisa T, Mayor S. Do mobile phone applications improve glycemic control (HbA1c) in the self-management of diabetes? A systematic review meta-analysis, and grade of 14 randomized trials. *Diabetes Care.* 2016;39(11):2089–95.
 22. Alcántara-Aragón V. Improving patient self-care using diabetes technologies. *Ther Adv Endocrinol Metab.* 2019;10, <http://dx.doi.org/10.1177/2042018818824215>, 2042018818824215.
 23. Ghannadi S, Amouzegar A, Amiri P, Karbalaieifar R, Tahmasebinejad Z, Kazempour-Ardebili S. Evaluating the effect of knowledge attitude, and practice on self-management in type 2 diabetic patients on dialysis. *J Diabetes Res.* 2016;2016:3730875, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/8753730>.
 24. Khan MA, Shah S, Grudzien A, Onyejekwe N, Banskota P, Karim S, et al. A diabetes education multimedia program in the waiting room setting. *Diabetes Ther.* 2011;2(3):178–88, <http://dx.doi.org/10.1007/s13300-011-y0007>.
 25. Gerber BS, Brodsky IG, Lawless KA, Smolin LI, Arozullah AM, Smith EV, et al. Implementation and evaluation of a low-literacy diabetes education computer multimedia application. *Diabetes Care.* 2005;28(7):80–1574.
 26. Agarwal P, Mukerji G, Desveaux L, Ivers NM, Bhattacharyya O, Hensel JM, et al. Mobile app for improved self-management of type 2 diabetes: Multicenter pragmatic randomized controlled trial. *JMIR mHealth uHealth.* 2019;7(1):e10321, [10.2196/11032](https://doi.org/10.2196/11032).
 27. Pérez-Méndez O. Lipoproteínas de alta densidad (HDL). ¿Un objetivo terapéutico en la prevención de la aterosclerosis? *Arch Cardiol Mex.* 2004;74(1):53–67.
 28. Buendía RG, Zambrano M, Morales A, Alejo A, Giraldo L, Gámez D, et al. Perímetro de cintura aumentado y riesgo de diabetes. *Acta Méd Colomb.* 2016;41:176–80.
 29. Kouli GM, Panagiotakos DB, Kyrou I, Georgousopoulou EN, Chrysohou C, Tsigos C, et al. Visceral adiposity index and 10-year cardiovascular disease incidence: The ATTICA study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2017;27(10):881–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2016.05.020>.
 30. Alloubani A, Saleh A, Abdelhafiz I. Hypertension and diabetes mellitus as a predictive risk factors for stroke. *Diabetes Metab Syndr.* 2018;12(4):577–84, <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsx.2018.03.009>.