

¹Unidad de Medicina Familiar N° 28. Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.

²Universidad Iberoamericana, Sede Santa Fe. Ciudad de México, México.

³Departamento de Salud Pública. Escuela de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

⁴División de Desarrollo de la Investigación, Coordinación de Investigación en Salud, Instituto Mexicano de Seguro Social, Ciudad de México, México.

⁵Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica. Hospital Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro. Ciudad de México, México.

^aLicenciada en Nutrición.

^bPhD. Epidemióloga.

^cBecaria de la Licenciatura Nutrición.

^dPhD. Epidemióloga Clínica.

Fuente de Apoyo: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México, a través del Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social, con número de registro: SALUD-2012-1-181015.

El apoyo financiero no influyó en el diseño del estudio, ni recolección e interpretación de los datos, así como no hubo influencia en la revisión o aprobación del manuscrito presentado.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 30 de octubre de 2019, aceptado el 26 de marzo de 2020.

Correspondencia a:
Lubia Velázquez López
Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica
Hospital Regional N° 1. Carlos Mac Gregor Sánchez-Navarro, Instituto Mexicano del Seguro Social.
lubia2002@yahoo.com.mx

La educación con un sitio multimedia en combinación con la terapia nutricional mejora el estilo de vida y la HbA1c en diabetes mellitus tipo 2. Estudio clínico cuasiexperimental

CARLOS PENNEY-AMADOR¹, GRECIA MENDOZA-SALMERÓN^{2,a}, ABRIL VIOLETA MUÑOZ-TORRES^{3,b}, IVONNE ROY-GARCÍA⁴, RENATA ACHAR-DE LA MACORRA^{2,c}, ANA ELISA LAM-CHAVEZ^{2,c}, JORGE ESCOBEDO-DE LA PEÑA⁵, LUBIA VELÁZQUEZ-LÓPEZ^{5,d}

Effects of a multimedia educational intervention on lifestyles and metabolic control of adult diabetic patients

Background: Education is the mainstay of medical management of chronic non communicable diseases such as diabetes mellitus. **Aim:** To assess the effects of a multimedia diabetes education intervention and nutritional therapy on lifestyle changes and metabolic control of patients with type 2 diabetes mellitus.

Material and Methods: We studied 219 patients with type 2 diabetes mellitus aged 56 ± 8 years (28% males). They received education through a multimedia site about control indicators, complications, nutrition and physical exercise, among others. They also received a personalized nutritional therapy. They were followed-up for one year. At baseline and the end of follow up they were weighed, and their waist circumference and blood pressure were measured. A fasting blood sample was withdrawn to measure glucose, glycosylated hemoglobin and lipid profile. Lifestyles were assessed using a self-administered questionnaire called IMEVID. **Results:** The median duration of diabetes was six years. During the follow up, patients had a significant reduction in body weight, waist circumference and blood pressure and improvements in glycosylated hemoglobin, HDL and LDL cholesterol. Seven and 13% of patients reported favorable lifestyles at baseline and the end of follow up, respectively ($p < 0.01$). Compared with their counterparts with unfavorable lifestyles, patients with a favorable lifestyle had a significantly lower weight and glycosylated hemoglobin at the end of follow up. **Conclusions:** The educational intervention along with nutritional therapy improved metabolic control and lifestyles in this group of diabetic patients.

(Rev Med Chile 2020; 148: 478-487)

Key words: Multimedia; Education; Healthy Lifestyle; Diabetes Mellitus, Type 2.

La diabetes mellitus tipo 2 (DT2) es actualmente un desafío para las instituciones de salud, origina un alto costo económico y afecta la calidad de vida del paciente^{1,2}. En México,

la prevalencia de la enfermedad es de 9,4% y se estima que para el año 2050 podría incrementarse de 14 a 22%³. Las estrategias dirigidas a promover un estilo de vida saludable, particularmente con dieta

y ejercicio, pueden modificar el desarrollo y curso natural de la DT2^{4,5}. Además, las modificaciones en el estilo de vida contribuyen a la reducción del riesgo de las complicaciones de la DT2^{6,7}.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el estilo de vida se define como los patrones de conducta que han sido elegidos entre las alternativas disponibles del individuo, considerando su capacidad para elegir y su circunstancia socioeconómica⁸. La adopción de un estilo de vida saludable es un factor importante para alcanzar el control en la hemoglobina glucosilada (HbA1c), reducir el peso corporal, controlar las cifras de presión arterial y lípidos^{4,9}.

En pacientes con DT2, se debe promover un estilo de vida saludable para el control de su enfermedad, con atención dirigida a mejorar la adherencia a la dieta, ejercicio físico y promover el cuidado psicosocial^{10,11}.

Las tecnologías de la información y la comunicación en salud (TICs) han sido utilizadas en las dos últimas décadas para brindar educación, atención nutricional y promoción de la salud en enfermedades crónicas, incluida la DT2^{12,13}.

En el paciente con DT2, el uso de las TICs aumenta la percepción del paciente al riesgo de complicaciones y mejora la comprensión en el cuidado de la enfermedad, el peso, la presión arterial sistólica (PAS) y los conocimientos en diabetes; algunos estudios han mostrado mejoría en la HbA1c¹⁴⁻¹⁶. El uso de las TICs son una estrategia de bajo costo y accesible ante la alta demanda de atención de la diabetes mellitus. En México existe limitada información acerca del uso de herramientas multimedia para brindar educación y promoción del autocuidado en el paciente con DT2.

El objetivo de este estudio fue evaluar una intervención de educación en diabetes mellitus a través de un sitio multimedia en combinación con la terapia nutricia, observando el estilo de vida y control glucémico del paciente con diabetes mellitus tipo 2.

Pacientes y Métodos

Estudio clínico cuasiexperimental de 12 meses de seguimiento en pacientes adscritos a cuatro clínicas de primer contacto del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en la zona sur de la Ciudad de México. La investigación fue aprobada

por un Comité de Ética e Investigación del IMSS. Las características y procedimientos del estudio fueron explicadas a los pacientes, se aclararon las dudas acerca de su participación, ellos aceptaron participar de forma voluntaria a través de la firma del consentimiento informado.

Criterios de elegibilidad de los participantes

Se incluyeron pacientes mayores de 30 años, con menos de 15 años de diagnóstico de DT2, menos de 65 años de edad, con habilidad para leer y escribir en español, y con una HbA1c ≥ 7 . Pacientes con complicaciones graves, tales como retinopatía diabética, ceguera o insuficiencia renal crónica con sustitución de la función renal fueron excluidos del estudio.

Mediciones sociodemográficas y clínicas

Los datos y mediciones clínicas de los pacientes fueron realizadas por un médico investigador, con el registro de una historia clínica completa del paciente. La presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) se midió en dos 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 dos mediciones.

Mediciones de antropometría y composición corporal

Las mediciones antropométricas fueron registradas por nutricionistas certificados utilizando el método propuesto por Habitch, y de acuerdo con las especificaciones de Lohman y cols.^{17,18}. El peso, estatura, porcentaje de grasa e índice de masa corporal (IMC) fueron obtenidos utilizando una báscula TANITA™ modelo TBF-215 (TANITA Corporation, Tokyo, Japan). La circunferencia de cintura (CC) se midió después de determinar el punto medio entre la última costilla y el borde superior de la cresta ilíaca en el lado derecho; la circunferencia de cadera se determinó en el diámetro mayor de los trocánteres, ambas mediciones se tomaron en tres ocasiones, el valor promedio de la segunda y tercera medición fueron utilizadas para el análisis.

Mediciones bioquímicas

La HbA1c se midió en sangre venosa con el paciente en ayuno de 10 h, por el método de

cromatografía de líquidos de alta resolución; la glucosa de ayuno, creatinina sérica y perfil de lípidos (colesterol, triglicéridos, HDL-c y LDL-c) se midieron por el método de fotometría automatizada. Las mediciones químicas se hicieron en equipo Cobas 8000 c701 (Roche Diagnostics, Indianapolis, IN, USA).

Terapia nutricional

La terapia nutricia fue proporcionada por dos nutricionistas certificadas, se ajustó de acuerdo con el sexo, edad, peso y comorbilidad presente (dislipidemia, obesidad, hipertensión arterial). La terapia nutricional siguió las directrices actuales para el tratamiento del paciente con diabetes mellitus tipo 2^{19,20}. El plan de alimentación se distribuyó con un porcentaje de carbohidratos de 50-55%, proteínas de 15 a 20% y grasas de 25 a 30% con menos de 10% de grasas saturadas.

La fibra incluyó 14 g/1.000 kcal y sodio

≤ 2.000 mg/día en la dieta diaria. Para otorgar la dieta se utilizó el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes, y se explicaron los diferentes grupos (cereales, frutas, verduras, carnes, leche, leguminosas y grasas) así como porciones, para lo cual se utilizaron también las réplicas de alimentos. Se consideró que recibieron terapia nutricia previa a iniciar el estudio si esta fue otorgada al menos en alguna ocasión por un profesional de la nutrición. La actividad física fue considerada si el paciente mencionó realizar las pautas de la OMS (150 min de ejercicio físico moderado o 75 min de ejercicio intenso a la semana).

Educación en diabetes mellitus con herramienta multimedia

Un grupo de expertos clínicos y epidemiólogos conformaron la herramienta educativa denominada Nutriluv® Guía multimedia en Diabetes y Nutrición, con dirección electrónica: <http://>



Figura 1. Objetivos de los módulos educativos de la herramienta multimedia Nutriluv.

nutriluv.mx. Esta plataforma fue diseñada por un grupo multidisciplinario conformado por una epidemióloga, dos médicos, una psicóloga y dos nutriólogas. Está organizada en módulos educativos, los objetivos de cada módulo se muestran en la Figura 1, las características fueron descritas en un reporte previo¹⁴. Fueron instalados quioscos informáticos con computadoras sensibles al tacto y audífonos, los pacientes fueron registrados con su número de afiliación. Todos los usuarios fueron instruidos en el uso de la herramienta educativa, revisaban cada módulo en un promedio de 15 a 20 min.

Los pacientes revisaron un módulo cada mes, posteriormente, en la consulta con el nutricionista se reforzó el módulo consultado, la glucosa capilar, peso, CC y presión arterial fueron medidas. Al inicio y 12 meses de seguimiento se midieron los indicadores bioquímicos en muestra de sangre venosa, clínicos, antropométricos y de composición corporal. Fueron considerados para el análisis estadístico aquellos pacientes que cumplieron al menos 80% de las visitas programadas de seguimiento.

Análisis estadístico

La descripción de la población estudiada se hizo a través de la estadística descriptiva, con medidas de frecuencia y proporciones, promedio y desviación estándar. Así también se utilizó la mediana y rango intercuartil de acuerdo con el tipo de variable.

Para comparar el estilo de vida antes y después de la intervención se utilizó la prueba de McNemar. Para comparar el efecto de la intervención en las variables con distribución normal, se utilizó la prueba t de Student pareada y la prueba de Wilcoxon para las variables sin distribución normal.

Antes y después de la intervención, para variables cuantitativas de distribución normal se utilizó la prueba de Anova de un factor para comparar el efecto en el estilo de vida. Para las variables de glucosa y triglicéridos se utilizó la prueba Kruskal Wallis.

Para comparar la diferencia en la proporción de pacientes que presentaban niveles de riesgo metabólico al inicio y final del estudio, se utilizó la prueba de McNemar. Se consideró un nivel estadísticamente significativo con una diferencia en el valor de $p < 0,05$.

Resultados

En la Tabla 1 se muestra las características de la población estudiada, se incluyeron 219 pacientes, predominaron las mujeres con 72% de la población, la edad promedio fue de 55 años. El tiempo de diagnóstico de la enfermedad tuvo una mediana de 6 años. El control de la diabetes fue principalmente con el uso de hipoglucemiantes orales (79%). Únicamente 32% de la población alcanzó una HbA1c $< 7\%$.

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas de la población estudiada

n = 219	n (%)
Sexo	
Hombres	62 (28)
Mujeres	157 (72)
Edad (años)	55,9 ± 8,2
Años de diagnóstico	6 (3-11)*
Tratamiento de la DT2	
Hipoglucemiantes	174 (79)
Insulina	12 (6)
Insulina e hipoglucemiantes	29 (13)
Sin fármacos	4 (2)
Indicadores metabólicos	
HbA1c $< 7\%$	70 (32)
Glucosa < 130 mg/Dl	85 (38)
Colesterol total < 200 mg/Dl	130 (59)
LDL-c < 100 mg/Dl	148 (68)
HDL-c < 40 hombres y < 50 mg/dL mujeres	64 (29)
IMC < 25 kg/m ²	21 (10)
Antecedentes clínicos y patológicos	
Terapia nutricia	82 (37)
Educación en diabetes	75 (34)
Realiza ejercicio físico	43 (20)
Hipertensión arterial	104 (48)
Consumo de tabaco	44 (20)
Consumo de alcohol	122 (56)
Ocupación	
Trabajador activo	104 (47)
Ama de casa	61 (28)
Jubilado	41 (19)
Desempleado	13 (6)
Escolaridad	
Básica	108 (49)
Media	78 (36)
Superior	30 (15)

*Se presenta en mediana y rango intercuartil.

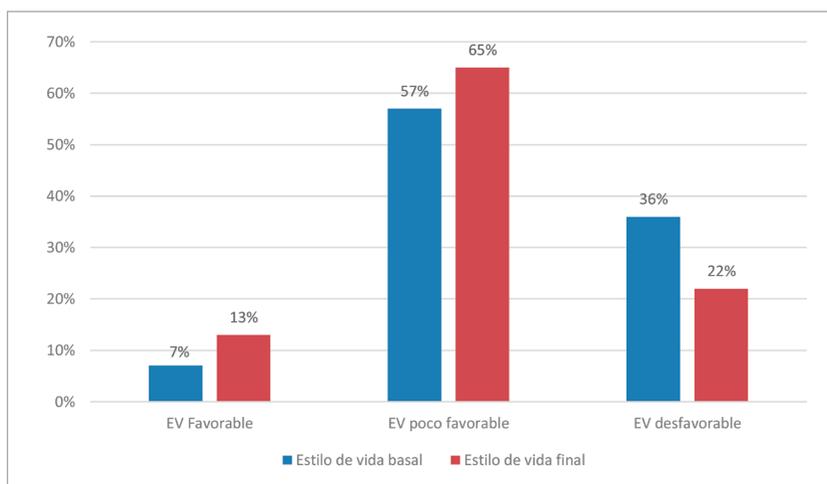


Figura 2. Calificación del estilo de vida al inicio y después de la intervención educativa en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (n = 219). Prueba de χ^2 , valor de p = 0,00. Comparación de la proporción del estilo de vida basal (favorable, poco favorable y desfavorable) versus final, respectivamente. EV: Estilo de vida.

Tabla 2. Efecto de la estrategia con terapia nutricia y educación con multimedia en los indicadores de control metabólico

n = 219	Basal	12 meses	Diferencia de medias	95% IC confianza	Valor de p
HbA1c (%)	8,3 ± 1,9	7,6 ± 1,9	0,7	0,4, -0,9	0,001
Glucosa (mg/dL)	142 (117-197)	135 (110-176,5)	-	-	0,032*
Colesterol (mg/dL)	191,3 ± 36,2	189,3 ± 36,0	1,9	-2,2, -6,1	0,357
Triglicéridos (mg/dL)	178 (130-248)	167 (120-219,5)	-	-	0,140*
Colesterol HDL (mg/dL)	42,6 ± 12,6	45,0 ± 12,1	-2,4	-3,9, -0,8	0,002
Colesterol LDL (mg/dL)	109,4 ± 30,2	104,8 ± 30,9	-9,8	-13,4, -6,3	0,001
Creatinina (mg/dL)	0,79 ± 0,12	0,78 ± 0,12	0,7	0,6, 0,7	0,197
P.A sistólica (mmHg)	123,7 ± 13,8	123,5 ± 14,6	0,1	-2,1, 2,5	0,878
P.A diastólica (mmHg)	82,7 ± 10,3	78,1 ± 9,4	4,5	2,9, 6,1	0,001
CC (cm)	100,8 ± 11,5	97,2 ± 11,5	3,6	2,7, 4,5	0,001
IMC (kg/m ²)	30,5 ± 5,0	30,2 ± 4,9	0,3	0,0, 0,5	0,006
Peso (kg)	74,5 ± 13,6	73,8 ± 13,6	0,7	0,1, 1,2	0,015
Grasa (%)	42,8 ± 10,9	42,2 ± 11,1	0,6	-0,1, 1,4	0,113

Prueba de t de Student pareada. *Los datos se presentan en mediana y rango intercuartil. Prueba de Wilcoxon. CC: Circunferencia de cintura PAS: Presión arterial sistólica. PAD: Presión arterial diastólica.

En la Figura 2 se muestra la calificación del estilo de vida antes y después de la intervención. Se identificó un cambio del estilo de vida favorable de 7% a 13% al final del seguimiento, de 57 a 65% el poco favorable y de 36 a 22% el desfavorable (p = 0,001).

Al comparar los indicadores metabólicos al

inicio y final del estudio mostrados en la Tabla 2, encontramos una diferencia significativa en la disminución del nivel de la HbA1c, glucosa, LDL-c, PAD, circunferencia de cintura, IMC y peso corporal (p < 0,05). El HDL-c se incrementó de forma significativa (p = 0,002).

La clasificación del estilo de vida y su relación

Tabla 3. Comparación de los indicadores antropométricos y bioquímicos de acuerdo a la calificación del estilo de vida a través del cuestionario IMEVID al inicio y final del estudio

n = 219	Estilo de vida basal		Valor de p		Estilo de vida final		Valor de p
	Favorable n = 16 (7%)	Poco favorable n = 125 (57%)	Desfavorable n = 78 (36%)	Favorable n = 48 (22%)	Poco favorable n = 142 (65%)	Desfavorable n = 29 (13%)	
HbA1c (%)	7,4 ± 1,7	8,3 ± 2,0	8,5 ± 2,0	6,9 ± 1,1 ^a	7,7 ± 2 ^b	8,4 ± 2 ^b	0,015
Glucosa (mg/dL)	127,5 (116,2-152)	140 (114,5-201)	150,5 (120,5-194)	140 (115-172,7)	146 (117-201,3)	143 (117-195)	0,116*
Colesterol (mg/dL)	189,4 ± 33,0	197,0 ± 47,6	193,08 ± 40,0	187,5 ± 32,2	190,3 ± 36,2	187,3 ± 44,8	0,875
Triglicéridos (mg/dL)	170,5 (124-206,2)	176 (129,5-240)	185 (136,5-265,5)	164 (123,2-231,5)	181 (134,7-248,7)	192 (127,5-328)	0,152*
HDL-c (mg/dL)	41,2 ± 8,1	42,8 ± 11,2	40,9 ± 14,3	44,9 ± 13	45,8 ± 12,1	40,0 ± 10	0,154
LDL-c (mg/dL)	113,6 ± 28,2	109,8 ± 31,0	112,3 ± 32,8	116,1 ± 28,9	122,1 ± 28,8	117,3 ± 36,7	0,464
Creatinina (mg/dL)	0,76 ± 0,09	0,79 ± 0,7	0,78 ± 0,7	0,81 ± 0,2	0,77 ± 0,1	0,77 ± 0,1	0,412
PAS (mmHg)	125,0 ± 8,2	124 ± 14,1	124 ± 13,9	123,4 ± 13,5	124,1 ± 15,6	120,1 ± 10,1	0,539
PAD (mmHg)	83,8 ± 8,0	83,1 ± 11,0	82,9 ± 10,2	78,3 ± 9,4	78,3 ± 9,8	76,3 ± 7,6	0,681
CC (cm)	98,6 ± 12,2	100,2 ± 10,7	103,0 ± 12,2	94,3 ± 11,1	97,7 ± 12	101,1 ± 7	0,072
IMC (kg/m ²)	29,8 ± 4,7	30,4 ± 4,5	31,3 ± 5,5	29,3 ± 5	30,4 ± 5,3	31,3 ± 3,2	0,238
Peso (kg)	70,3 ± 12,5 ^a	73,3 ± 12,2 ^b	78,5 ± 14,8 ^a	70,9 ± 12,9 ^a	73,6 ± 13,7 ^a	81,8 ± 12,6 ^b	0,013
Grasa (%)	41,8 ± 10,7	43,5 ± 10,5	41,9 ± 11,6	40,5 ± 11	42,8 ± 11,1	42,7 ± 11,3	0,493

IC: Intervalo de confianza. Prueba de Anova de un factor. *Prueba de Kruskal Wallis. ^a, ^b: Diferencias estadísticamente significativas, ajuste post hoc de acuerdo con la homogeneidad de varianzas en las variables. CC: Circunferencia de cintura PAS: Presión arterial sistólica. PAD: Presión arterial diastólica.

Tabla 4. Modificación de indicadores en nivel de riesgo durante la intervención en los pacientes estudiados

n = 219	Basal n (%)	Final n (%)	Valor p
HbA1c % (> 7%)	147 (67,1)	95 (43,4)	0,001
Glucosa mg/dL (> 130)	133 (60,7)	87 (39,7)	0,245
Colesterol mg/dL (> 200)	87 (39,7)	69 (31,5)	0,635
LDL-c mg/dL (> 100)	142 (64,8)	139 (63,5)	0,038
HDL-c mg/dL (< 40 hombres y < 50 mujeres)	162 (74,0)	116 (53,0)	0,001
Triglicéridos mg/dL (> 150)	141 (64,4)	102 (46,6)	0,034
CC (> 90 hombres y > 80 mujeres)	205 (93,6)	166 (75,8)	0,001
PAS mmHg (> 130)	96 (43,8)	73 (33,3)	0,556
PAD mmHg (> 80)	174,0 (95,0)	112 (51,0)	0,001

Prueba de McNemar. CC: Circunferencia de Cintura. PAS: Presión arterial sistólica. PAD: Presión arterial diastólica.

con los indicadores metabólicos durante la intervención se muestran en la Tabla 3. Los pacientes con un estilo de vida favorable tenían un peso corporal menor en comparación de aquellos con estilo de vida poco favorable o desfavorable ($p = 0,009$). Posterior a la intervención educativa se identificó una HbA1c menor en pacientes con estilo de vida favorable ($p = 0,015$), así como el peso corporal ($p = 0,013$).

La comparación de los indicadores en nivel de riesgo metabólico se puede observar en la Tabla 4, disminuyó la proporción de pacientes con HbA1c de riesgo, ($p = 0,001$), el HDL-c de riesgo ($p = 0,001$), así como la PAD de riesgo ($p = 0,001$).

Discusión

La diabetes mellitus es un problema de salud pública en la que el estilo de vida es un factor importante para la prevención de la enfermedad y para el cuidado de la misma.

Los resultados del presente estudio muestran que una intervención educativa a través de un sitio *web* en combinación con la terapia nutricia mejora el estilo de vida en pacientes con DT2 que acuden a clínicas de cuidado primario.

Posterior a 12 meses de intervención educativa incrementó significativamente la proporción de pacientes con estilo de vida favorable. Previamente se ha evaluado en población mexicana la confi-

bilidad que tiene el instrumento IMEVID para la evaluación del estilo de vida²¹. Otros autores han evidenciado el efecto de un programa de entrenamiento con *software* multimedia para mejorar el conocimiento y la conducta de autocuidado de pacientes con DT2²². También se ha reportado un mayor nivel de actividad física posterior a una intervención educativa utilizando las TICs en pacientes con DT2²³.

Los pacientes tuvieron una reducción significativa de la HbA1c posterior a la intervención educativa^{24,25}. Otros autores han evaluado el efecto de una herramienta multimedia enfocada a promover una dieta saludable y la interacción con el profesional de la salud y material educativo. En el presente estudio es importante resaltar que la asociación con la mejoría de la HbA1c es posterior a un año de seguimiento, lo cual puede considerarse a largo plazo, considerando el uso de las TICs y el reforzamiento por el profesional de la nutrición. Lo anterior coincide con lo reportado en una revisión acerca de la fortaleza de los estudios con el uso de las TICs para el manejo del paciente con diabetes mellitus²⁶.

En México se han realizado estudios donde se muestra la importancia de la educación en enfermedades crónicas como la diabetes mellitus, para mejorar la calidad de vida y el nivel de conocimiento, sin embargo, en indicadores metabólicos sigue siendo limitado el cambio posterior a las intervenciones educativas^{27,28}. En otros países se

han evaluado programas educativos con el uso de las TICs en el autocontrol de la diabetes mellitus, los cuales ofrecen estrategias para compensar los desafíos diarios que enfrenta el personal de salud en la atención médica de enfermedades crónicas. Se ha comprobado que el control metabólico mejora en los pacientes expuestos a los programas multimedia²⁹.

La educación para la salud de pacientes con diabetes mellitus a través del uso de las TICs ha sido efectiva al aumentar el autocuidado en el paciente, lo cual se traduce en una disminución del nivel de HbA1c, lo que a largo plazo puede contribuir a disminuir las complicaciones relacionadas con la diabetes mellitus³⁰.

Por otro lado, se puede observar un menor peso con un estilo de vida favorable previo a la intervención educativa, posterior al año de seguimiento se conserva esta relación. Otros autores han evidenciado que las estrategias dirigidas a mejorar el estilo de vida con el uso de las TICs tienen un efecto positivo en la reducción del peso y en indicadores de riesgo cardiovascular, como fue la disminución de la CC³¹.

Posterior a la intervención educativa se identificó una reducción en la proporción de pacientes con LDL-c de riesgo, aunado a una disminución significativa de la proporción de pacientes con niveles de triglicéridos de riesgo. Otros autores han reportado diferencias significativas en el perfil de lípidos con intervenciones educativas utilizando las TICs³². La presión arterial descompensada es un factor de riesgo importante para la enfermedad renal, retinopatía y enfermedad cardiovascular^{33,34}. En el presente estudio se encontró una reducción significativa en la media de la PAD, así como una proporción menor de pacientes en niveles de riesgo (> 80 mmHg).

Dentro de las fortalezas del estudio están otorgar terapia nutricia, además de la educación a través del uso de las TICs, lo que favorece el estilo de vida y mejora los indicadores metabólicos. Dentro de las limitaciones del estudio están la falta de un grupo control y la utilización de la herramienta multimedia únicamente en el centro de investigación. Futuras investigaciones deberán considerar un ensayo clínico aleatorizado y el uso de una aplicación móvil o sitio *web* para ser revisado en otros sitios accesibles al paciente.

Los resultados de este estudio resaltan la importancia de la terapia nutricia y la educación a

través del uso de las TICs para incidir en el estilo de vida, control glucémico y mejoría de indicadores de riesgo cardiovascular. Se requiere incidir en etapas tempranas de la enfermedad, que reduzcan el descontrol metabólico persistente en los pacientes con DT2 y disminuir el riesgo de complicaciones a corto y largo plazo. El uso de las TICs puede ser una herramienta de apoyo para el profesional de la salud, para brindar al paciente un programa de educación en diabetes mellitus, además de recibir un plan de alimentación y ejercicio físico monitoreado por el profesional de la salud.

Conclusión

La educación a través de un sitio multimedia puede ser una herramienta útil para incidir en el estilo de vida, la HbA1c, el peso corporal e indicadores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Agradecimientos: Los autores agradecemos el apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México, a través del Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social, con número de registro: SALUD-2012-1-181015.

Referencias

1. Afroz A, Alramadan MJ, Hossain MN, Romero L, Alam K, Magliano DJ, et al. Cost-of-illness of type 2 diabetes mellitus in low and lower-middle income countries: a systematic review. *BMC Health Serv Res* 2018; 18 (1): 972.
2. Bello Chavolla OY, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Hernández-Ávila M. Epidemiology of diabetes mellitus in Mexico. *Nutr Rev* 2017; 75 (suppl 1): 4-12.
3. Meza R, Barrientos-Gutiérrez T, Rojas-Martínez R, Reynoso-Noverón N, Palacio-Mejía LS, Lazcano-Ponce E, et al. Burden of type 2 diabetes in Mexico: Past, current and future prevalence and incidence rates. *Prev Med* 2015; 81: 445-50.
4. Salas-Salvador J, Díaz-López A, Ruiz-Canela M, Basora J, Fitó M, Corella D, et al. PREDIMED-Plus investigators. 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 (5): 777-88.

5. Franz MJ, Boucher JL, Rutten-Ramos S, VanWormer JJ. Lifestyle weight-loss intervention outcomes in overweight and obese adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *J Acad Nutr Diet* 2015; 115 (9): 1447-63.
6. Pillay J, Armstrong MJ, Butalia S, Donovan LE, Sigal RJ, Vandermeer B, et al. Behavioral Programs for Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Ann Intern Med* 2015; 163 (11): 848-60.
7. Rosenzweig JL, Bakris GL, Berglund LF, Hivert MF, Horton ES, Kalyani RR, et al. Primary Prevention of ASCVD and T2DM in Patients at Metabolic Risk: An Endocrine Society* Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2019; (Jul): pii: jc.2019-01338. doi: 10.1210/jc.2019-01338.
8. World Health Organization. *Lifestyles and health.* *Soc Sci Med* 1986; 22 (2): 117-24.
9. American Diabetes Association. 5. Lifestyle Management: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care* 2019; 42 (Suppl 1): S46-S60.
10. American Diabetes Association. 4. Lifestyle Management: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care* 2018; 41 (Suppl 1): S38-S50.
11. Bashier A, Bin Hussain A, Abdelgadir E, Alawadi F, Sabbour H, Chilton R. Consensus recommendations for management of patients with type 2 diabetes mellitus and cardiovascular diseases. *Diabetol Metab Syndr* 2019; 11 (Sept): 80.
12. Kamel Ghalibaf A, Nazari E, Gholian-Aval M, Tara M. Comprehensive overview of computer-based health information tailoring: a systematic scoping review. *BMJ Open* 2019; 9 (1): e021022.
13. Wood FG, Alley E, Baer S, Johnson R. Interactive Multimedia Tailored to Improve Diabetes Self-Management. *Nurs Clin North Am* 2015; 50 (3): 565-76.
14. Velázquez-López L, Muñoz-Torres AV, Medina-Bravo P, Vilchis-Gil J, Klünder-Klünder 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 (2): 236-45.
15. Brzan PP, Rotman E, Pajnkihar M, Klanjek P. Mobile Applications for Control and Self Management of Diabetes: A Systematic Review. *J Med Syst* 2016; 40 (9): 210.
16. Hou C, Carter B, Hewitt J, Francis 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.
17. Habitch J. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Bol Of Sanit Panam* 1974; 76 (5): 375-84.
18. Lohman T, Roche A, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual.* Illinois, EUA: Human Kinetic Books; 1998.
19. NORMA Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. DOF; 2010.
20. Franz MJ, MacLeod J, Evert A, Brown C, Gradwell E, Handu D, et al. Academy of Nutrition and Dietetics Nutrition Practice Guideline for Type 1 and Type 2 Diabetes in Adults: Systematic Review of Evidence for Medical Nutrition Therapy Effectiveness and Recommendations for Integration into the Nutrition Care Process. *J Acad Nutr Diet* 2017; 117 (10): 1659-79.
21. Mejía Rodríguez O, Martínez Jiménez S, Roa Sánchez V, Ruiz García J, Ruiz Pérez C, Pastrana Huanaco E. Impacto de una estrategia educativa participativa. *Estilo de vida de pacientes con diabetes mellitus tipo 2.* *Ethos Educativo* 2008; (42): 187-96.
22. Farmahini Farahani M, Purfarzad Z, Ghorbani M, Ghahari Zare Z, Ghorbani F. The impact of multimedia software support on the knowledge and self-care behaviors of patients with type 2 diabetes: a randomized clinical trial. *J Caring Sci* 2016; 5 (1): 111-20.
23. 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.
24. Waki K, Aizawa K, Kato S, Fujita H, Lee H, Kobayashi H, et al. DialBetics With a Multimedia Food Recording Tool, FoodLog: Smartphone-Based Self-Management for Type 2 Diabetes. *J Diabetes Sci Technol* 2015; 9 (3): 534-40.
25. Moattari M, Hashemi M, Dabbaghmanesh MH. The impact of electronic education on metabolic control indicators in patients with diabetes who need insulin: a randomised clinical control trial. *J Clin Nurs* 2013; 22 (1-2): 32-8.
26. Holmen H, Wahl AK, Cvancarova Småstuen M, Ribu L. Tailored Communication Within Mobile Apps for Diabetes Self-Management: A Systematic Review. *J Med Internet Res* 2017; 19 (6): e227.
27. León-Mazón MA, Araujo-Mendoza GJ, Linos-Vázquez ZZ. Eficacia del programa de educación en diabetes en los parámetros clínicos y bioquímicos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2013; 51 (1): 74-9.
28. Vargas-Ibáñez A, González-Pedraza Avilés A, Aguilar-Palafox MI. Estudio comparativo del impacto de una estrategia educativa sobre el nivel de conocimiento y la calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Fac Med UNAM* 2010; 53 (2): 60-8.

29. Ross J, Stevenson FA, Dack C, Pal K, May CR, Michie S, et al. Health care professionals' views towards self-management and self-management education for people with type 2 diabetes. *BMJ Open* 2019; 9 (7): e029961.
30. Dong Y, Wang P, Dai Z, Liu K, Jin Y, Li A, et al. Increased self-care activities and glycemic control rate in relation to health education via Wechat among diabetes patients: A randomized clinical trial. *Medicine (Baltimore)* 2018; 97 (50): e13632.
31. Melchart D, Löw P, Wühr E, Kehl V, Weidenhammer W. Effects of a tailored lifestyle self-management intervention (TALENT) study on weight reduction: a randomized controlled trial. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2017; (10): 235-45.
32. Saslow LR, Mason AE, Kim S, Goldman V, Ploutz-Snyder R, Bayandorian H, et al. An Online Intervention Comparing a Very Low-Carbohydrate Ketogenic Diet and Lifestyle Recommendations Versus a Plate Method Diet in Overweight Individuals With Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res* 2017; 19 (2): e36.
33. Salinero-Fort MA, San Andrés-Rebollo FJ, de Burgos-Lunar C, Gómez-Campelo P, Chico-Moraleja RM, López de Andrés A, et al. Five-year incidence of chronic kidney disease (stage 3-5) and associated risk factors in a Spanish cohort: the MADIABETES Study. *PLoS One* 2015; 10 (4): e0122030.
34. Gosmanova EO, Mikkelsen MK, Molnar MZ, Lu JL, Yessayan LT, Kalantar-Zadeh K, et al. Association of Systolic Blood Pressure Variability With Mortality, Coronary Heart Disease, Stroke, and Renal Disease. *J Am Coll Cardiol* 2016; 68 (13): 1375-86.