

Factores no farmacológicos asociados al control de la diabetes mellitus tipo 2

*Diana Carolina Caicedo Sánchez**
*Cristian Alonso Duarte Carreño**
*Karen Andrea González Almanza**
*Eliana Lucía Gualdrón Solano**
*Rosa Liliana Guamán Chaparro**
*Diana María Igua Roperó**
*Viviana Andrea Infante Ortega**

*Estudiante de Medicina XI semestre. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. Boyacá. Colombia.
Correspondencia: Calle 24 N° 5-63 Antiguo Hospital San Rafael. Tunja. Boyacá. Colombia. e-mail: carolain200488@hotmail.com.

RESUMEN

Objetivo: determinar los factores asociados al control no farmacológico de los adultos con diabetes mellitus tipo 2 en la población americana. **Metodología:** se realizó una revisión sistemática en diferentes bases de datos con palabras clave acerca de los factores asociados al control de la diabetes mellitus tipo 2 bajo diferentes criterios de inclusión y exclusión, que posteriormente fueron revisados, para un total de 21 estudios analizados y categorizados; teniendo en cuenta para la discusión solo aquellas variables que permitieran establecer asociaciones estadísticamente significativas. Se tomó como variable de referencia para el control glicémico la hemoglobina A glicosilada. **Resultados:** los factores asociados con el control glicémico fueron la edad, sexo, raza, hemoglobina glicosilada base, idioma, duración de la enfermedad, dieta (ingesta de carbohidratos, lípidos y proteínas, así como costumbres de tabaquismo y alcoholismo), lípidos, peso, índice de masa corporal, perímetro abdominal, presión arterial sistólica, ejercicio (tipo aeróbico, de resistencia ó combinado; consumo de oxígeno en ml/kg/min; umbral ventilatorio frente a hemoglobina glicosilada), programas de educación (número y tipo grupal ó personal), conocimiento de la enfermedad, visita al nutricionista, autocuidado, seguridad social, empleo, estados de ánimo depresivos, nivel socioeconómico y educativo y funcionalidad familiar, los cuales fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$); sin embargo, los que fueron mayormente asociados en varios de los artículos fueron la hemoglobina glicosilada de base, los programas de educación al paciente diabético y la edad. **Discusión:** las anteriores variables establecidas a nivel estadístico como factores de riesgo permiten clasificarlas como modificables y no modificables, lo cual es fundamental para plantear y definir estrategias que permitan alcanzar el máximo control de la enfermedad, así como para amortiguar los efectos deletéreos de los procesos celulares de envejecimiento celular; evitando así las complicaciones microangiopáticas y neuromusculares típicas de esta endocrinopatía. (MÉD.UIS. 2012;25(1):29-43).

Palabras clave: Dieta. Ejercicio. Educación. Obesidad. Diabetes. Hb A1c. Seguridad social. Autocuidado.

ABSTRACT

Nonpharmacological factors associated with diabetes mellitus type 2

Objective: determine the factors associated with nonpharmacologic of adults with diabetes mellitus type 2 in the American population. **Method:** we conducted a systematic review in different databases with key words about the factors associated with diabetes mellitus type 2 under different inclusion and exclusion criteria, which were subsequently revised to a total of 21 studies analyzed and categorized, allowing for discussion only those variables that establish statistically significant associations. Was taken as the reference variable glycemic control glycosylated hemoglobin A. **Results:** factors associated with glycemic control were age, sex, race, glycosylated hemoglobin basis, language, duration of illness, diet (intake of carbohydrates, lipids and proteins as well as smoking and drinking habits), lipids, weight, body mass index, waist circumference, systolic blood pressure, exercise (aerobic, resistance or combined, oxygen consumption in ml / kg / min, ventilatory threshold versus glycosylated hemoglobin), education (number and type or group staff), knowledge of the disease, visit the nutritionist, self care, social security, employment, depressive moods, socioeconomic and educational level and family functioning, which were statistically significant ($p < 0.05$), but which were mostly associated in several of the articles were glycosylated hemoglobin basic education programs for diabetic patients and age. **Discussion:** above variables statistically established risk factors allow classified as modifiable and non modifiable, which is essential to raise and define strategies to achieve maximum control of the disease and to mitigate the deleterious effects of the processes aging cell phone, thus avoiding complications and neuromuscular microangiopathic typical of this endocrinopathy. (MÉD.UIS. 2012, 25 (1): 29-43).

Keywords: Diet. Exercise. Education. Obesity. Diabetes. Hb A1c. Social security. Self Care.

INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es la enfermedad endocrina más frecuente en el mundo, que se está convirtiendo en una epidemia mundial¹ y pertenece a un diverso grupo de enfermedades metabólicas caracterizado por la presencia de hiperglucemia crónica, alteración del metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas, además del déficit de la acción o secreción de la insulina. Con el aumento de la prevalencia de la diabetes, el cuerpo médico ha aumentado sus investigaciones a fin de mejorar la salud y calidad de vida, ya que los pacientes tienen más probabilidades de lograr el control metabólico cuando se adhieren a las recomendaciones hechas en cuanto a la dieta, los medicamentos y los comportamientos de ejercicio. Numerosos estudios han encontrado que los adultos con diabetes a menudo no siguen estas recomendaciones².

Según la OMS en el mundo hay más de 346 millones de personas con diabetes, siendo el 90% de estos tipo 2 y calcula que para el año 2025 existirán aproximadamente unos 300 millones de diabéticos^{10,11} y en el año 2030 se convertirá en la séptima causa mundial de muerte¹². Parte de este incremento se producirá en países en vías de desarrollo, donde la edad, dieta y estilos de vida contribuyen a la aparición de la enfermedad^{13,5} y esto se correlaciona estrechamente con el incremento de la obesidad¹⁶, la cual, es un factor de riesgo para otras patologías graves como la hipertensión, las complicaciones cardiovasculares y algunos tipos de cáncer^{17,18}. En Latinoamérica se estima una prevalencia global de 5,7% en el 2009 y para el año 2025 se espera que sea de 8,1%. El país latinoamericano con mayor incremento de la prevalencia es México, con 7,7%¹⁹. En Colombia la diabetes es la décima causa de mortalidad, con una tasa de 2,3 por cada 100 000 habitantes¹⁶ y la prevalencia de DM2 oscila entre el 4 y el 8% en Colombia, sin embargo, en las zonas rurales es menor del 2%. El mestizaje, el envejecimiento y los factores asociados a la urbanización son los principales determinantes de la epidemia de diabetes que se observa en la región. Se destaca la alta frecuencia de sobrepeso en más del 30% y de síndrome metabólico que se encuentra entre el 20 y el 35%, los cuales, están íntimamente relacionados con el mayor riesgo e incidencia de DM2.

Según el Ministerio de salud en la guía de atención de la DM2 establecida a través de la resolución 412 de 2000, el control de DM2 se realiza con pruebas

de glucemia, prueba de la tolerancia de glucosa y la hemoglobina glicosilada²⁰. Sin embargo esta última, se considera el Índice integrado de glucemia a largo plazo²¹ y es el patrón de oro por excelencia para el control metabólico de los pacientes diabéticos^{22,23}. El control del tratamiento de la DM2 depende de múltiples factores y es de vital importancia, para evitar las complicaciones de los pacientes y no solo abarca un tratamiento farmacológico sino también una serie de modificaciones en el estilo de vida como la adherencia al tratamiento, el ajuste en la alimentación equilibrada y balanceada, control de peso y actividad física adecuada, educación al paciente diabético a los cuales se debe añadir factores psicosociales como la funcionalidad familiar, nivel socioeconómico, grado de escolaridad y biológicos como la genética, el sexo y la edad²⁴.

La diabetes es una enfermedad de alto costo y con una mortalidad que en un 50 a 80% se debe a causas cardiovasculares como enfermedad microvascular, neuropática y macrovascular que se manifiestan en diferentes órganos como ojos, corazón, nervios, arterias y riñones^{1,25,26}, que podría modificarse con recomendaciones no farmacológicas como los demuestran diversas guías nacionales e internacionales y comités de diabetes^{1,3,9}; sin embargo, no todas las acotaciones con relación al control de la diabetes mellitus son estadísticamente significativas, probablemente por el tamaño de las muestras. Por tanto, el objetivo central de la revisión sistemática es establecer de acuerdo a los metanálisis, estudios experimentales, casos y controles y transversales cuáles son los factores no farmacológicos asociados al control de la diabetes mellitus tipo 2, teniendo como referente control la hemoglobina glicosilada (HbA1c) en cada uno de ellos. Por otra parte, se pretende sintetizar e integrar los resultados de la literatura mundial de población básicamente americana, a fin de brindar información no solo para la práctica médica no farmacológica segura sino también para futuras investigaciones.

METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA

En esta revisión sistemática se incluyeron estudios de metanálisis, experimentales, casos y controles, cohortes y transversales de pacientes adultos con DM2, sin complicaciones de la enfermedad en el momento del estudio, de raza americana y cuyo control se realizó con hemoglobina glicosilada. En el caso de los metanálisis, el criterio de inclusión fue la existencia de población americana dentro

del estudio. Solo se incluyeron estudios que fueran de intervención no farmacológica. Si el estudio incluía intervención farmacológica solo sería analizado si contaba con asociación de variables no farmacológicas con el control de la enfermedad. Los estudios seleccionados fueron aquellos con una muestra mayor de 100 pacientes, realizados entre los años 2000 al 2011, que contaron con más de 15 referencias. Se excluyeron de la búsqueda los estudios cuyas intervenciones fueran en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) o juvenil y diabetes gestacional, los estudios con objetivos exclusivamente farmacológicos y aquellos que fueran reportes de caso y revisión de literatura. Se efectuaron búsquedas en las siguientes bases de datos: MedLine, PubMed, SciELO, Google Académico, Cochrane, Bireme, Proquest, Embase, Medscape, en inglés y español. Las palabras claves para la búsqueda fueron dieta; ejercicio; educación; obesidad; diabetes; hb a1c; seguridad social; autocuidado. Se captaron 1227 referencias en las siguientes bases de datos: 891 en Pubmed, 212 en Cochrane, 171 en Proquest, tres en Google académico, una en Bireme, de las cuales 28 cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

RESULTADOS

Se seleccionaron 21 artículos de los 28 incluidos inicialmente, siete se descartaron porque su objetivo de estudio se alejaba del de la presente revisión; el total de pacientes de dichos estudios es de 36 332. Se resumieron las características principales de los estudios en la tabla 1 y a continuación se presentan aspectos complementarios de éstos. Se incluyó dentro de esta revisión metanálisis que incluían población americana dentro del universo de población y se presentan también sus resultados con los demás artículos.

En el 2010 Blumenthal *et al*²⁷ tomaron todos los adultos con DM2 (Tabla 1) y los dividieron en tres cohortes: 1772 que correspondía al 36% de pacientes, se les midió la hemoglobina glicosilada en 1996 y en el 2006, 1296 (26% pacientes) se perdieron en el seguimiento y 1876 (38% pacientes) murieron. Los factores predictores se mencionan en la tabla 2, de ellos el más representativo fue la edad mayor de 60 años, por ser un factor de riesgo (OR 1,41; IC 95%) estadísticamente significativo ($p < 0,001$) para el mal control de diabetes mellitus. En cuanto a los pacientes que se perdieron en el seguimiento se logró establecer que los factores que favorecieron la falta de seguimiento fueron la consecución de

medicamentos, el consumo de alcohol, la barrera en el idioma y problemas con el seguro médico.

En el 2010 Chiu C. *et al*²⁸, a través de una entrevista evaluaron los factores predictores descritos en la tabla 1. Se realizaron tres modelos de análisis para varianza: el primer modelo incluía edad y raza, las cuales se asociaron significativamente con el control de la glucemia (51 a 89 años; $p < 0,001$; raza blanca no hispana; $p < 0,001$). El segundo modelo incluía la duración de la diabetes (1 a 42 años) y el número de enfermedades crónicas, las cuales se asociaron significativamente ($p < 0,001$) al control, ya que se halló que los participantes afrodescendientes que tenían niveles más altos de hemoglobina glicosilada que los de raza blanca no hispana, quienes tenían menos enfermedades crónicas y una menor duración de la diabetes. El tercer modelo incluyó el tipo de tratamiento farmacológico en los niveles de HbA1c; sin embargo, este no es el objetivo del estudio y por tanto no se incluye dentro del análisis de resultados

En el 2011 Pimouguet *et al*, con un metanálisis²⁹ evaluaron pacientes con DM1 y DM2 a través de 41 ensayos controlados con base a la hemoglobina glicosilada. Se incluyeron 26 pacientes de Estados Unidos y cinco de Canadá, además de otros de Asia y Europa para un total de 7013 adultos con DM1 y DM2, siendo la mayoría diabéticos tipo 2, a los cuales se les realizó seguimiento entre 1,5 a 48 meses calculando la diferencia entre la media de HbA1c antes y después de la intervención y la desviación estándar. La intervención realizada se basó en programas de educación, asesoramiento dietético, ejercicios, autocontrol, medicación, seguimiento y coordinación de la intervención. La diferencia en la media de HbA1c fue de -0,38. Se evidenció que los programas con mayor frecuencia de contacto mostraron una mayor disminución en los niveles de HbA1c; lo cual permite deducir que estos programas son un factor protector para el control de la enfermedad (IC: 95%; Media: 0,51%) estadísticamente significativos ($p < 0,001$); al igual que en los grupos donde el administrador del programa hizo cambios en los medicamentos.

En el 2002 Brown *et al*³⁰, realizaron un estudio para determinar los efectos de las intervenciones culturalmente competentes en el manejo seguro de la diabetes en estadounidenses de origen mexicano con DM2, para lo cual se brindaron 52 horas de sesiones semanales por 12 meses de instrucción en nutrición, automonitoreo de glucemia, ejercicio, autocuidado y se promovió el cambio con un

Tabla 1. Características generales de los artículos seleccionados

Autor /Año	Muestra	País	Variabes factores predictores control
Blumenthal et al. (2010) ²⁷	4944	Estados Unidos	Edad, Sexo, # consultas, Lípidos, Creatinina, Raza, Seguridad social, Idioma, HbA1c
Chiu et al. (2010) ²⁸	809	Estados Unidos	Edad, Sexo, Raza, Educación, Estado civil, Duración de la diabetes, HbA1c
Pimouguet et al. (2011) ^{29*}	2203	Francia	HbA1c, Tipo de intervención, Sexo, Edad, Frecuencia de contacto
Brown et al. (2002) ³⁰	256	México	Autocuidado en nutrición y ejercicio, HbA1c, Lípidos, IMC, Soporte social, Conocimiento diabetes
Rosal et al. (2011) ³¹	252	Estados Unidos	HbA1c, Dieta, Actividad física, Ejercicio, Conocimiento de la diabetes, Lípidos, Tensión arterial, Peso
Hernández et al. (2011) ³²	937	México	HbA1c, Dieta, Seguridad social, Tiempo de diagnóstico, Visita al nutricionista, Edad, Sexo, # consultas
Conn et al. (2007) ³³	10 455	Estados Unidos	Tipo ejercicio, Soporte social, HbA1c, IMC
Benoit et al. (2005) ³⁴	573	Estados Unidos	Sexo, Edad, Raza, Lenguaje, Duración de la enfermedad, Presión arterial, Lípidos, Seguridad social
Hawthorne et al. (2008) ³⁵	1603	Estados Unidos	HbA1c, Presión arterial, Calidad de vida, Puntaje conocimiento, IMC, Lípidos
Norris et al. (2002) ³⁶	4263	Estados Unidos	HbA1c
Valverde et al. (2010) ³⁷	6671	Brasil	HbA1c, Duración diabetes, Cuidado multiprofesional, Participación programa educativo
Morales A (2007) ³⁸	125	México	Perímetro abdominal, Peso y talla, Presión arterial, Depresión, Edad, Fumador, Bebidas alcohólicas, Empleo, Visita al nutricionista, # consultas, Sexo, Hipercolesterolemia
Thomas et al. (2008) ³⁹	377	Estados Unidos	HbA1c, IMC, Eventos adversos, Sensibilidad insulina, Lípidos, Presión arterial, estado físico
Davis et al. (2009) ⁴⁰	105	Estados Unidos	HbA1c, Peso, PAD**, PAS**, Colesterol total, LDL, HDL, TGC**
Ariza et al. (2005) ⁴¹	157	Colombia	Edad, Sexo, Nivel socioeconómico, Nivel Educativo, Tiempo diagnóstico, IMC, Apgar familiar
Calderón et al. (2003) ⁴²	228	Perú	Educación

Duke et al.(2009) ⁴³	1359	Sydney	Educación individual/ Educación grupal, HbA1c, IMC, Colesterol total, HDL, LDL, Rango de riesgo de colesterol (colesterol total/HDL), PAS, PAD, Conocimiento de la diabetes, Reducción en el tabaquismo, Conocimiento de las complicaciones, Conocimiento de la dieta, Test de conocimiento (DKN) escala 15 puntos, Ejercicio (veces/semana), Duración del ejercicio (min/semana), Prueba de conocimientos (14 puntos), Gestión de si mismo en la dieta (escala de 5 puntos), ATT-19 (ajuste psicosocial y actitud frente a la diabetes con 19 puntos), SF36: escala mental que mide la calidad de la salud mental y física del paciente
Boulé et al. (2001) ⁴⁴	251	Estados Unidos	Efecto ejercicio en la HbA1c, Efecto ejercicio en el IMC
Church et al. (2010) ⁴⁵	262	Estados Unidos	Tipo de ejercicio aeróbico, Tipo de ejercicio resistencia, Tipo de ejercicio combinado
Sigal et al. (2007) ⁴⁶	251	Canadá	Hb1Ac, PAS,PAD, Colesterol (HDL, LDL, total), TGC, Comparación grupo control con ejercicios de aeróbicos, Comparación grupo control con ejercicios de resistencia, Comparación ejercicios combinado con ejercicios de aeróbicos, comparación ejercicios combinado con ejercicios de resistencia
Larose et al. (2011) ⁴⁷	251	Canadá	relación Hb1Ac con ejercicio de aeróbicos, Relación Hb1Ac con ejercicio de resistencia, Relación Hb1Ac con Ejercicios combinados, Relación Hb1Ac con sedentarismo, pico de consumo de oxígeno VO ₂ , medición del umbral ventilatorio de las pruebas de esfuerzo, carga de trabajo, tiempo en la cinta métrica.
<p>*, † metanálisis incluidos dentro de la revisión porque incluía población Americana, además de las de otros Continentes. **PAS: presión arterial sistólica **PAD: Presión arterial diastólica **TGC: Triglicéridos</p>			

grupo de apoyo. Se evaluaron diversos factores predictores descritos en la tabla 1, sin embargo solo hubo dos variables de significancia estadística. Los grupos experimentales mostraron niveles de glucemia y HbA1c a los 6 y 12 meses estadísticamente significativos ($p=0,001$ y $p=0,011$ respectivamente) así como puntajes más altos en conocimientos sobre la enfermedad ($p<0,001$), es decir la instrucción y educación adecuada influye en la respuesta positiva del control de la enfermedad. Además, la media de HbA1c del grupo experimental a los seis meses fue 1,4% por debajo de la media del grupo control, sin embargo, este nivel medio sigue siendo elevado (10%) en dicho grupo, por tanto si se complementa a otros programas podría obtenerse mejores resultados.

En el 2011 Rosal *et al*³¹, dividieron los pacientes al azar en dos grupos: control e intervención. Se hicieron dos mediciones, una a los cuatro meses y la otra a los 12 meses. Se encontró una diferencia significativa

con los pacientes que recibieron educación quienes mejoraron su control de glucemia a los cuatro meses ($p=0,001$), sin embargo esta diferencia disminuyó y perdió significancia estadística a los 12 meses ($p=0,014$). Este estudio demostró que las intervenciones intensivas adaptadas para los latinos con bajo ingreso, pueden dar lugar a mejoras a corto plazo en el control y variabilidad de la glucemia.

En el 2011 Hernández *et al*³², a través del análisis de una encuesta exploraron la asociación entre los factores predictores control descritos en la tabla 1 con el grado de control glicémico establecido mediante la HbA1c cuyo valor promedio observado fue de 9,02%, con disminución estadísticamente significativa ($p<0,01$). La tabla 2 muestra las variables de significancia estadística, entre ellas se puede destacar el tiempo de diagnóstico de la enfermedad, el cual se dividió en terciles para su análisis, de esto se puede deducir que el tiempo de evolución de la enfermedad es un

factor protector (3 a 5 años: OR: 1,11 a 3,27; 5 y 10 años: OR: 1,42 a 4,26; y más de 10 años: OR: 1,35 a 4,05) estadísticamente significativo (3 a 5 años: $p=0,02$; 5 y 10 años y más de 10 años: $p=0,00$) a medida que la enfermedad sea detectada y tratada en etapas tempranas.

En el 2007 Conn *et al* en su metanálisis³³, la variable control fue la HbA1c, la cual tuvo una media inicial de 8% y luego del tratamiento en general fue de 7,5% en el grupo experimental y 8,1% en el grupo control. Las variables estadísticamente significativas halladas en el estudio fueron el peso y el ejercicio ($p<0,001$), mientras que los sujetos del grupo control no experimentaron ninguna mejoría en el control metabólico durante la participación en estos estudios.

En el 2005 Benoit *et al*³⁴, realizaron un estudio observacional longitudinal con modelos de efecto mixto para determinar los factores asociados con la falta de control de la enfermedad medida por la HbA1c; los resultados que mostraron menor control de la diabetes estadísticamente significativos fueron de los pacientes sin seguro (29,5%; con HbA1c $>8,1$ vs 7,5; $p<0,0001$), con diabetes de larga data ($>7,1$ años; $P<0,0001$), con elevación del colesterol ($P<0,0001$), en obesidad (IMC: 32,5; $P=0,003$; HbA1c 7,7% vs 7,5), jóvenes (>55 años; $p<0,0001$), con menos de 15 visitas (HbA1c 7,9%; $P=0,002$) y menos de un año de vinculación al programa ($P<0,0001$), lo cual permite deducir que el control en todas estas variables es un factor protector para el control de la enfermedad.

En el 2008 según Hawthorne *et al*³⁵, el control glicémico mostró una mejoría a los tres meses y a los seis meses después de las intervenciones de educación adecuada a los factores culturales, en comparación con los grupos control que recibían atención habitual. No se mostraron efectos en los niveles de HbA1c 12 meses después de la intervención. Los pacientes que recibían intervenciones de educación sanitaria adecuada a los factores culturales mejoraron significativamente las puntuaciones de conocimiento a los tres meses (DME: 0,6; IC: 95%; OR: 0,4 a 0,7), seis meses (DME 0,5; IC: 95%; OR: 0,3 a 0,7) y 12 meses (DME: 0,4; IC: 95%; 0,1 a 0,6) de la intervención, lo cual permite deducir que intervenciones de educación sanitaria adecuada a los factores culturales son un factor protector para el control de la diabetes mellitus. No hubo diferencias significativas entre los grupos de intervención y control en los niveles de colesterol

medidos a los tres y seis meses de la intervención, o en los niveles de lipoproteínas de alta densidad o de baja densidad. Sin embargo, aunque los niveles de colesterol total al año sí mostraron una mejoría en los grupos de intervención, no se estableció si estos fueron estadísticamente significativos.

En el 2002 Norris *et al*³⁶, en su metanálisis donde se analizaron 31 artículos, se encontró la disminución de la HbA1c en un 0,76% más que el grupo de control en el seguimiento inmediato, un 0,26% en uno a tres meses de seguimiento en marcha, y un 0,26% en ≥ 4 meses de seguimiento. Además, se evidenció que la HbA1c disminuyó más con el tiempo de contacto adicional entre el participante y el educador y se redujo en un 0,04% por cada hora adicional de tiempo de contacto médico-paciente. Sin embargo, solo hubo asociación para la disminución de la HbA1c en el período mayor de cuatro meses (0,26%; OR: 0,05 a 0,48), es decir que la educación al paciente es un factor protector solo cuando se realiza en períodos de tiempo mayores de cuatro meses, siempre que estos tengan una adecuada sensibilización del paciente.

En el 2010 Valverde *et al*³⁷, tomaron pacientes con DM1 y DM2 (82%) y los entrevistaron con un cuestionario estandarizado para conocer su información sobre la diabetes, las medicaciones actuales, las complicaciones, la dieta y la satisfacción con el tratamiento. Los factores predictivos analizados se indican en la tabla 1. El predominio del control glicémico inadecuado era el 76% y era más común en los pacientes con DM1. Las características que se asociaron perceptiblemente al mejor control glicémico se indican en la tabla 1, sin embargo la duración de la diabetes fue la variable de mayor significancia estadística ($p=0,001$).

En el 2007 Morales A³⁸, en su tesis de estudio observacional transversal estableció la relación entre los factores predictivos descritos en la tabla 1 y el control de la enfermedad mediante la HbA1c. El 98% de los entrevistados admitieron no seguir automonitoreo de glucemia y solo el 14% de los pacientes encuestados pertenecían a un grupo de ayuda mutua para diabéticos. Los resultados muestran las variables de significancia estadística en la tabla 2, las más importantes en relación con el nivel de HbA1c son la depresión ($p=0,03$), el empleo ($p<0,001$), el peso corporal ($p=0,01$), el índice de masa corporal ($p=0,05$), la circunferencia abdominal (OR: 0,9; IC: 0,8, 0,98; $p<0,002$) y el envío al nutriólogo (OR=6,0; IC:95% 1,7 a 21,8) es decir estos pacientes

tienen un factor de riesgo mayor si además de obesidad no son enviados al nutriólogo o presentan depresión durante algún estadio de la enfermedad.

En el 2008 Thomas *et al*³⁹, realizaron una revisión sistemática de ensayos clínicos controlados aleatorizados que comparaban los diferentes tipos de ejercicio (aeróbico/resistencia) con el sedentarismo, esto con el fin de mirar el efecto independiente del ejercicio en los pacientes con DM2, clasificados en corto menor a 3 meses, medio entre 3 a 6 meses, largo plazo de 6 a 12 meses y más de 12 meses de duración. Los factores predictores están en la tabla 1 y las variables tanto clínica como estadísticamente significativas se muestran en la tabla 2; así, la HbA1c se redujo un 0,6% con ejercicio (IC: 95%: -0,9 a -0,3; $p < 0,0001$), y fue más pronunciada en los estudios más cortos y medios (reducción de -0,8% y -0,7% respectivamente y $p < 0,05$ para ambos) aunque no puede establecerse como factor de riesgo (IC:95%: -1,2 a -0,4); esto indica que los ensayos cortos probablemente no solo manejan mayor intensidad en el ejercicio sino también la dificultad de mantener el cumplimiento del mismo. Aunque hubo un aumento significativo en la masa libre de grasa en el grupo experimental de 6,3 kg ($p < 0,05$), este resultado tampoco puede establecerse como factor de riesgo para el control de la enfermedad (IC: 95%: 0,0 a 12,6). Hubo una disminución significativa de los triglicéridos séricos en el grupo experimental respecto al control (-0,25; IC: 95%: -0,48 a -0,02; $p < 0,05$), siendo este un factor protector para el control de la enfermedad.

En el 2009 Davis *et al*⁴⁰, realizaron un ensayo clínico aleatorizado en adultos con DM2 que además estaban en sobrepeso evaluando como resultados primarios el peso y la HbA1c y como secundarios la presión arterial y los lípidos durante 3, 6 y 12 meses. Los resultados obtenidos fueron una mayor reducción en el peso y la HbA1c en los tres primeros meses. Se produjo una pérdida de peso más rápida en el grupo de dieta baja en carbohidratos que en el grupo de dieta baja en grasa, aunque al finalizar el estudio ambos fueron estadísticamente significativos ($p=0,001$). En un año se observó una reducción del 3,4% de peso en ambos grupos de dieta. No hubo cambios en la presión arterial pero si hubo un aumento del colesterol de alta densidad en el grupo con dieta baja en carbohidratos. En cuanto a la HbA1c no hubo diferencias significativas ($p=0,71$) en la tasa de cambio entre la intervención temprana y la tardía, pero si se observó que entre mayor disminución de peso se disminuía la HbA1c en un 0,55%.

En el 2005 Ariza *et al*⁴¹, desarrollaron un estudio descriptivo transversal de casos y controles con el fin de establecer los factores asociados al mal control metabólico en pacientes de la Unidad Básica de Atención Manga de COOMEVA EPS de Cartagena, por seis meses. Los factores predictores de clasificación se muestran en la tabla 1, muchos de estos tuvieron significancia estadística, sin embargo la disfuncionalidad familiar leve (Apgar Familiar 14 a 17; IC:95%: 1,24-8,83; OR:3,3; $p=0,0175$) es la única variable estadísticamente significativa que puede establecerse como factor de riesgo para el mal control de la enfermedad.

En el 2003 Calderón *et al*⁴², realizaron un estudio con un grupo control y un grupo experimental que recibió intervención educativa (Grupo PEBADIM) en tres sesiones de tres horas cada una, consignadas en la historia clínica al inicio, tres, seis y nueve meses para todos los pacientes. Las variables de control se muestran en la tabla 1; el control de la glucemia fue estadísticamente significativo ($p < 0,05$) en el grupo experimental, aunque la HbA1c disminuyó significativamente en ambos grupos; sin embargo su reducción fue de mayor cobertura (HbA1c $< 7\%$ con cobertura del 12,1% al 54,3%) y más evidente en el grupo PEBADIM luego de seis meses de evolución (7,5% +/- 1,5 % vs 8,8 % +/- 1,4%). Además el grupo PEBADIM incrementó significativamente su nivel de conocimientos sobre la enfermedad y autocuidado (de 12,9 +/- 1,3 hasta 15,2 +/- 1,64; $p < 0,05$), es decir la aplicación de estas medidas favorece el control de la enfermedad.

En el 2009 Duke *et al*⁴³ en su metanálisis, incluyó nueve estudios que compararon la educación individual con la atención habitual (seis estudios) y la educación individual con la educación grupal, de estos se halló una asociación significativa de la educación individual con el autocuidado (IC: 95%; OR: -0,5 a 0,03, $p=0,08$) y el control glicémico (tres estudios) con HbA1c media inicial $>8\%$ (-0,3%; IC: 95%: -0,5 a -0,1; $p=0,007$), es decir la educación individual es un factor protector tanto para el autocuidado como para el control glicémico y de presión arterial (IC: 95%; OR: -3 a 0,00, $p=0,05$). Además el estudio vincula el SF36 que es la escala mental que mide la calidad en salud mental y física del paciente así como el manejo de estrés, por tanto hubo significancia estadística en los pacientes con buen control de estas medidas ($P=0,001$).

En el 2001 Boulé *et al*⁴⁴ en su metanálisis, destacaron la importancia del estudio del ejercicio en el control de

los niveles de HbA1c y la masa corporal en pacientes con DM2, dado que los estudios existentes tenían muestras pequeñas o eran contradictorios, para lo cual se seleccionaron dos estudios con intervención de más de ocho semanas de ejercicio de resistencia y 12 estudios con intervención con ejercicios aeróbicos y se caracterizaron los factores predictores descritos en la tabla 1. Con el análisis estadístico se encontró diferencias en el descenso de la HbA1c entre el grupo experimental (7,65%) respecto al grupo control (8,31%). En el peso solo hubo reducción (-0,66%) estadísticamente significativa ($p < 0,01$) en el grupo experimental; es decir el ejercicio es un factor protector para el control de la diabetes mellitus tanto en la HbA1c como en la pérdida de peso.

En el 2010 Church *et al*⁴⁵, desarrollaron un ensayo clínico controlado aleatorizado en pacientes con DM2 con HbA1c $\geq 6,5\%$ durante nueve meses, asignados en grupos control (sedentarios) y experimentales (ejercicio de resistencia, aeróbicos y combinados). El cambio en la HbA1c solo fue estadísticamente significativo en el grupo de entrenamiento combinado versus el grupo control (reducción: -0,34%; IC:95%: -0,64% a -0,03% ; $p = 0,03$). Solo el grupo de ejercicio combinado mejoró al máximo el consumo de oxígeno (media, 1,0 mL/kg/minuto, $p < 0,05$), es decir el ejercicio combinado tiene significancia estadística aunque no puede establecerse como efecto protector (IC: 95%: 0,5-1,5) en comparación con el grupo control. En cuanto al perímetro abdominal, se redujo entre -1,9 a -2,8 cm en comparación con el grupo control. Los grupos de ejercicio de resistencia y combinado tuvieron una reducción significativa de grasa (reducción de -1,4 Kg; IC: 95%: -2,0 a -0,7; $p < 0,05$ y -1,7Kg; IC: -2,3 a -1,1 Kg, $p < 0,05$ respectivamente) es decir los ejercicios de resistencia y combinado son un factor protector estadísticamente significativo al adecuar las células para lograr el control de la enfermedad con la reducción de la grasa total.

En el 2007 Sigal *et al*⁴⁶, en su ensayo clínico controlado aleatorizado, buscaron determinar los efectos del entrenamiento aeróbico exclusivo, entrenamiento de resistencia exclusivo y la práctica de ejercicio combinado en los valores de HbA1c en pacientes con DM2, ya que este consideraba como hipótesis que la disminución del valor de la HbA1c es mayor en los grupos de entrenamiento aeróbico y de resistencia que en el grupo control, e incluso aún mayor en el grupo de ejercicio de entrenamiento combinado que el grupo de entrenamiento aeróbico

exclusivo o de resistencia exclusivo. Todos los grupos experimentales tuvieron un descenso de la HbA1c en todos los períodos de medición (tres y seis meses) y el que tuvo el mayor descenso fue el grupo de entrenamiento combinado (HbA1c inicial: 7,46; HbA1c a los seis meses: 6,56), permitiendo establecer que aunque el ejercicio aeróbico y el de resistencia son factores protectores (OR: -0,87 a -0,14 y OR: -0,72 a -0,22 respectivamente), el ejercicio combinado es el factor protector más benéfico para el control de la HbA1c (OR: -0,95 a -0,23) estadísticamente significativo ($p = 0,01$).

En cuanto al peso corporal e índice de masa corporal se redujo más en el grupo de entrenamiento aeróbico que en el grupo control. La circunferencia abdominal disminuyó más en el entrenamiento aeróbico y de resistencia que en el grupo control al igual que la grasa abdominal subcutánea.

En el 2011 Larose *et al*⁴⁷, establecieron como objetivo de estudio determinar si las mejoras en el consumo máximo de oxígeno o VO_2 estaban asociadas con mejoras en el control glicémico. Los pacientes fueron distribuidos en cuatro grupos y seguidos por seis semanas; las primeras cuatro semanas fueron de la fase de ejecución, donde estabilizaron el nivel de HbA1c para todos los pacientes y luego se aleatorizaron en cada grupo

Para la intervención los participantes realizaron 15 a 20 minutos de ejercicio aeróbico a una intensidad moderada (60% VO_2 pico), tres veces a la semana y una o dos series de siete ejercicios de resistencia a una intensidad moderada dos veces por semana con supervisión. El análisis estadístico permite deducir que aunque el entrenamiento aeróbico muestra asociación benéfica significativa para el control de la enfermedad, el ejercicio combinado brinda la mejor protección en los cambios en el VO_2 ($p = 0,008$), la carga de trabajo ($p = 0,034$) y el umbral ventilatorio ($p = 0,003$), frente a los cambios en la HbA1c.

DISCUSIÓN

La HbA1c proporciona información acerca del control en los dos a cuatro meses previos y además predice las complicaciones micro y macrovasculares, por lo que constituye el principal parámetro para el control glicémico de la DM2 y cuyo valor depende de la terapéutica del paciente que inicialmente está basada en cambios en el estilo de vida a través de dieta, ejercicio, disminución de peso, control de adicciones,

Tabla 2. Factores predictores asociados al control de la Diabetes tipo 2

Autor/Año	Factores predictores	Medida del efecto (OR, IC, P)	Autor/Año	Factores predictores	Medida del efecto (OR, IC, P)
Blumenthal et al. (2010) ²⁷	Edad 60 años	OR 1,41 IC 95% P<0,001	Chiu et al. (2010) ²⁸	Edad	P <0,001
	Sexo femenino	P=0,001		Raza no hispana	P < 0,001
	Raza no blanca	P<0,001		Duración enfermedad (1-42)	P<0,001
	HbA1c base	OR 2,9 p=0,008			
	No habla Inglés	OR 2,1 P< 0,001			
Pimouguet et al. (2011) ^{29*}	Intervención	IC 95% Media 0,51% p<0,001	Brown et al. (2002) ³⁰	HbA1c	P<0,001 (6 meses) P=0,011 (12 meses)
	Alta frecuencia contacto educativo	P= 0,033 IC 95% -0,72 A -0,40		Conocimiento diabetes	P<0,001 (3 y 12 meses)
	HbA1c base ≥ 8%	P= 0,003 IC -0,56 a -0,34			
Rosal et al. (2011) ³¹	Puntaje dieta	P= 0,001 (4 meses) P=0,014 (1 año)	Hernández et al. (2011) ³²	HbA1c	P< 0,01
	Kcal Dieta	P<0,001 (4 meses/ 1 año)		Dieta	P<0,05
	% grasas	P=0,003 (4 meses/ 1 año)		Visita al nutricionista	P<0,04; IC:95%; OR: 0,38-0,97
	% ácidos grasos saturados	P= 0,041 (1 año)		Tiempo diagnóstico	3 a 5 años: p= 0,02; IC:95% OR: 1,11 a 3,27 5 y 10 años: p=0,00; IC:95% OR: 1,42 a 4,26 Más de 10 años: P= 0,00; IC: 95%; OR: 1,35 a 4,05
	Conocimiento diabetes	P= 0,10 (4 meses) P<0,001(1 año)			
	Autocuidado	P< 0,001 (4 meses) P= 0,001 (1 año)		Edad	61 a 65 años: p= 0,03 IC:95%; OR: 0,27 a 0,93 66 a 70 años: P= 0,00 IC:95% OR: 0,18 a 0,68 71 a 99 años: p= 0,00 IC:95%; OR: 0,20 a 0,70
Conn et al. (2007) ³³	Peso	P<0,001	Norris et al. (2002) ³⁶	HbA1c	1-3 meses:0,76% (IC: 95%; OR:0,34 a 1,18); ≥ 4 meses: 0,26% (OR: 0,05 a 0,48)
	Ejercicio	P<0,001			

Benoit et al. (2005) ³⁴	Edad (55,4)	p< 0,0001	Hawthorne et al. (2008) ³⁵	Puntuaciones de conocimiento	3 Meses: DME:0,6; IC:95%; OR: 0,4 a 0,7 6 Meses: DME:0,5; IC:95%; OR: 0,3 a 0,7 12 Meses: DME:0,4; IC:95%; OR: 0,1 a 0,6			
	Raza	P <0,0001			HbA1c	DMP:-0,3%; IC:95%; OR: -0,6 a -0,01 DME:-0,6%; IC:95%; OR: -0,9 a -0,4		
	Duración diabetes (7,1 años)	P< 0,0001		Niveles de lípidos		DMP: -0,39 g/dl; IC:95%; OR: -0,64 a -0,14.		
	IMC (32,5)	P= 0,003				HbA1c	p < 0,05 p<0,05 p<0,05	
	Colesterol	P< 0,0001						Control de glicemia
	Seguridad social	P< 0,0001						
	Número visitas	P=0,002						
Duración programa (15, 7 meses)	P< 0,0001							
Valverde et al. (2010) ³⁷	HbA1c	P< 0,001	Calderón et al. (2003) ⁴²	HbA1c	p < 0,05 p<0,05 p<0,05			
	Duración de la diabetes	P< 0,001						

Morales A (2007) ³⁸	Edad	P = 0,04	Thomas et al. (2006) ³⁹	HbA1c	IC: 95%; OR:-0,9 a -0,3; P<0,0001 *E.C: -0,8%; IC: 95%; OR: -1,2 a -0,4; P<0,05 E.M: -0,7%; IC: 95%; OR: -1,0 a -0,4; P<0,05
	Fumado al menos 5 cajetillas	P = 0,02			
	Bebidas alcohólicas	P = 0,05			
	Empleo	P<0,001			
	Visita nutricionista	P = 0,08 OR 0,14 IC 0,03 a 0,56		IMC	Reducción grasa de 6,3 kg; IC:95%: 0,0 a 12,6; P<0,05
	Medición del perímetro abdominal	P< 0,002 OR 0,9 IC 0,8, 0,98			
	Consultas	P = 0,08			
	Hipercolesterolemia	P = 0,08 OR 2,0 IC 0,76 a 5,4			
Sexo femenino	P = 0,01 OR 2,9 IC 1,1 a 7,5	Lípidos en sangre	Reducción: -0,25; IC:95%: -0,48 a -0,02; P < 0,05.		
Depresión	p = 0,03				
Peso corporal	p = 0,01				
IMC	p=0,05				
Duke et al. † (2009) ⁴³	Educación individual/ nivel de HbA1c inicial	IC: 95%; OR: -0,5 a -0,1, P = 0,007	Davis et al.(2009) ⁴⁰	A1C	0,71
	Educación individual/ autocuidado	IC: 95%; OR: -0,5 a 0,03, P = 0,08		Peso (kg)	0,005
	Educación individual/ PAS	IC: 95%; OR: -3 a 0,00, P= 0,05		HDL	0,002
	Reducción en el tabaquismo	P= 0,031		Consumo carbohidratos	<0,001
	SF36*	0,001		Consumo grasas	<0,001
			Consumo proteínas	0,94; 0,18; 0,02	

Boulé et al. (2001) ⁴⁴	Efecto ejercicio en la HbA1c	P=0,65	Church et al. (2010) ⁴⁵	Ejercicio combinado/ grupo control	Reducción: -0,34%, IC: 95%:-0,64%a-0,03%; P=0,03
	Efecto ejercicio en el IMC	P=0,60		Ejercicio combinado/ Consumo O2: 1,0mL/kg/min	P<0,05; IC: 95%: 0,5-1,5
				Reducción de grasa ejercicio de resistencia	-1,4 kg; IC: 95%: -2,0 a -0,7; P<0,05
			Reducción de grasa ejercicio combinado	-1,7Kg; IC: 95%: -2,3 a -1,1 kg, P<0,05	
			Ejercicio combinado/ grupo control	Reducción: -0,34%, IC: 95%:-0,64%a-0,03%; P=0,03	
Sigal et al. (2007) ⁴⁶	Control/ejercicio aeróbico	↓HbA1c: 0,51% IC: 95%, OR: -0,87 a -0,14; P=0.007	Larose et al. (2011) ⁴⁷	Hb1Ac/ ejercicio de aeróbicos	-0,51, p = 0,007
	Control/ejercicio de resistencia	↓HbA1c: 0,38% OR: -0,72 a -0,22; P=0,038 P= 0,03		Hb1Ac/ ejercicio de resistencia	-0,38, p = 0,037
	ejercicio combinado/ ejercicio aeróbico	↓HbA1c: 0,46% OR: -0,83 a -0,09 P= 0,014		Hb1Ac/Ejercicios combinados	p = 0,014
	ejercicios combinado/ ejercicios de resistencia	↓HbA1c: 0,59% OR: -0,95 a -0,23; P= 0,01		Hb1Ac/ sedentarismo	p = 0,001 (p = 0,040/p = 0,022)
	Disfuncionalidad familiar leve	IC:95%: 1,24-8,83; OR:3,3; P=0,0175	Aeróbico: VO ₂ /carga de trabajo frente a HbA _{1c} .	P=0,008/ p = 0,034/ p=0,003	
	Sexo masculino	IC:0,94-4,35; OR:2; p=0,04	Combinado:VO ₂ / carga de trabajo/ umbral ventilatorio frente a HbA _{1c} .		
	Nivel Socio económico	IC: 0,98 a 1,92; OR: 1,89 p=0,05	Hb1Ac/ ejercicio de aeróbicos	-0,51, p = 0,007	
	Nivel educativo	IC: 0,95 a 3,98; OR: 1,94 P=0,04	Hb1Ac/ ejercicio de resistencia	-0,38, p = 0,037	
			Hb1Ac/Ejercicios combinados	p = 0,014	
			Hb1Ac/ sedentarismo	p = 0,001 (p = 0,040/p = 0,022)	
			Aeróbico: VO ₂ /carga de trabajo frente a HbA _{1c} .		

*DMP diferencia de medias ponderada *DME diferencia de medias estandarizada

*, † meta-análisis incluidos dentro de la revisión porque incluía población Americana, además de las de otros Continentes.

* SF36: escala mental que mide la calidad de la salud mental y física del paciente, manejo de stress

*E.C: estudio corto, es decir menor de 3 meses de duración *E.M: estudio medio, es decir de 3 a 6 meses de duración

educación y tratamiento de comorbilidades, que de no ser efectivo deberá ser complementada con el tratamiento farmacológico^{48,49}.

Tanto el tratamiento farmacológico como el no farmacológico puede verse influenciado por factores no modificables como la edad, raza, género, duración de la enfermedad y factores sociales como el acceso a la seguridad social y el empleo. La importancia de conocer y estudiar los factores asociados al control de la diabetes radica en realizar prevención secundaria y terciaria en una patología cuya morbimortalidad va en aumento.

Los artículos tomados en esta revisión analizaron los factores que podían predecir el control glicémico del paciente con DM2, a través de medidas de efecto como *Odds ratio*, intervalo de confianza y la p (ver Tabla 2) estableciendo como factores asociados la HbA1c de base, los programas de educación de alta frecuencia de contacto como el autocuidado, el conocimiento de la enfermedad y estilos de vida, la edad, la duración de la enfermedad, la raza, la dieta y el ejercicio (ver Tabla 3).

Dado el enfoque de la Escuela de Medicina de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia atención primaria en salud, se hace necesario hacer énfasis en la importancia para el control de la diabetes de los programas de educación que han demostrado importantes cambios en éste como se evidencia en estudios analizados en esta revisión. Según la Asociación Latinoamericana de la Diabetes, los programas de educación en diabetes constituyen parte fundamental del tratamiento del paciente diabético y facilitan alcanzar los objetivos de control metabólico pues le permite involucrarse activamente en el proceso. Estos programas deben ir enfocados hacia temáticas como factores de riesgo, conocimiento de la patología, medicamentos, estilos de vida saludables, prevención de complicaciones y autocuidado⁴⁹⁻⁵¹ que en Colombia aún no se han establecido y que no solo influirían en esta patología sino también en otras patologías con graves consecuencias en la salud de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pinilla A, Páez L, Viasus D, Calderón C, Pardo R, Gaitán H, et al. Guía 17: Atención de la diabetes mellitus tipo 2. Guías de promoción de la salud y prevención de enfermedades en la salud pública. 2007;2(Pt 2):371-6.
2. Harris MI, Eastman RC, Cowie CC, Flegal KM, Eberhardt MS.

Tabla 3. Factores asociados al control glicémico del paciente con DM tipo 2 según medidas de efecto (OR, P, IC)

Factor predictor	Número de estudios
Edad	5
Sexo	2
Raza	3
Idioma	1
HbA1c base	8
Duración de la enfermedad	4
Programas de educación	6
Dieta	3
Seguridad social	1
Visita a nutricionista	1
Peso/IMC	4
Ejercicio	3
Lípidos	2
Visitas a consultorio	1
Fumar/ Bebidas alcohólicas	2
Empleo	1
Perímetro abdominal	1

Racial and ethnic differences in glycemic control of adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 1999;22:403-8.

3. Harkins V. The Expert Advisory Group in Diabetes. A practical guide to integrated type 2 diabetes care. *Irish endocrine society* 2008;6-51.
4. Pérez R, Reyes H, Flores S, Wachter N. Efecto de una guía de práctica clínica para el manejo de la diabetes tipo 2. *Revista Medica Instituto Mexicano de Seguro Social*. 2007;45(4):353-60.
5. Heerman W, Wills M. Adapting Models of Chronic Care to Provide Effective Diabetes Care for Refugees. *Clinical Diabetes*. 2011;29(3):90-5.
6. Institute for Clinical Systems Improvement. *Health Care*

- Guideline: Diagnosis and Management of Type 2 Diabetes Mellitus in Adults. 2010:1-111.
7. A Report on Recommendations of the Task Force on Community Preventive Services.13 - strategies for reducing morbidity and mortality from diabetes through health-care system interventions and diabetes self management education in community settings. *Health Administrator*. 2009;22(1-2):59-74.
 8. National Pacific Diabetes Initiative Literature Review. 2005:1-112.
 9. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 2008;31 suppl 1:512-34.
 10. García M, Aylwin C, Soto I, Néstor E, Flores J, Escobar M, et al. Guía Clínica Diabetes Mellitus Tipo 2. Ministerio de Salud de Chile. 2006;1:1-48.
 11. Untiveros F, Núñez O, Tapia L, Tapia G. Diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital II Essalud – Cañete. Aspectos demográficos y clínicos. *Rev Med Hered*. 2004;15(1):19-23.
 12. The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes, American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 2009;32 Suppl 1:63-8.
 13. Shojania K, Ranji S, McDonald K, Grimshaw K, Sundaram V, Rushakoff, et al. Effects of Quality Improvement Strategies for Type 2 Diabetes on Glycemic Control. *JAMA*. 2006;296(4):427-40.
 14. Austin S, Gunlock T, Schaefer J, Albright A. Reducing Risks in Diabetes Self-management. *The Diabetes Educator*. 2007;33:1053-77.
 15. Boucai L, Zonszein J. Effects of Quality Improvement Strategies for Type 2 Diabetes in Bronx, N.Y. *Clinical Diabetes*. 2007;25(4):155-9.
 16. Alayón A, Alvear C. Prevalencia de desórdenes del metabolismo de los glúcidos y perfil del diabético en Cartagena de Indias (Colombia). *Salud Uninorte*. 2006;22(1):20-8.
 17. Ogden CL, Carroll MD, Flegal KM. Epidemiologic trends in overweight and obesity. *Endocrinol Metab Clin N Am*. 2003;32:741-60.
 18. Lewis G, Carpentier A, Adeli K, Giacca A. Disordered fat storage and mobilization in the pathogenesis of insulin resistance and type 2 diabetes. *Endocrine Reviews*. 2002;23:201-29.
 19. Aschner P. Epidemiología de la diabetes en Colombia. *Avances en Diabetología*. 2010;26 Suppl 2:95-100
 20. Pinilla A, Páez L, Viasus D, Calderón C, Pardo R, Gaitán H, et al. Guía 17: Atención de la diabetes mellitus tipo 2. Guías de promoción de la salud y prevención de enfermedades en la salud pública. 2007;2(Pt 2):371-434.
 21. Vergara A. Factores asociados al control metabólico en diabéticos tipo 2. *Revista médica de Costa Rica y Centroamérica*. 2006;63(577):145-9.
 22. Murray A, Jiménez M. Calidad del control glicémico según la hemoglobina glicosilada vs la glicemia en ayunas: Análisis en una población urbana y otra rural de diabéticos costarricenses. *Redalyc, Acta médica costarricense*. 2004;46(3):139-44.
 23. Aschner P. Epidemiología de la diabetes en Colombia. *Seminarios en diabetes. Diabetol*. 2010;26(2):95-100.
 24. Ariza E, Camacho N, Londoño E, Niño C, Sequeda C, Solano C, et al. Factores asociados a control metabólico en pacientes diabéticos tipo 2. *Redalyc, Salud Uninorte*. 2005;(21):28-40.
 25. Ministerio de salud de Chile. Guía clínica diabetes mellitus tipo 2. 2010:24-61.
 26. Alayón A, Mosquera M, Alvear C. Glucemic and metabolic integral control: two additional goals for the diabetic patient. *Salud Uninorte. Barranquilla (Col.)*. 2008;24(2):205-15.
 27. Blumenthal K, Larkin M, Winning G, Nathan D, Grant R. Changes in glycemic control from 1996 to 2006 among adults with type 2 diabetes: a longitudinal cohort study. *BMC Health Services Research*. 2010;10:158:1-6.
 28. Chiu C, Wray L. Factors Predicting Glycemic Control in Middle-Aged and Older Adults With Type 2 Diabetes. *Preventing Chronic Disease*. 2010;7(1):1-11.
 29. Pimouguet C, Le Goff M, Thiébaud R, Dartigues J, Helmer C. Effectiveness of disease-management programs for improving diabetes care: a meta-analysis. *CMAJ*. 2011;183(2):115-27.
 30. Brown S, Dougherty J, Garcia A, Kouzekanan K, Hani C. Culturally Competent Diabetes Self-Management Education for Mexican Americans: The Starr County Border Health Initiative. *Diabetes Care*. 2002;25 2):259-68.
 31. Rosal M, Ockene I, Restrepo A, White M, Borg A, Olendzki B, et al. Randomized Trial of a Literacy-Sensitive, Culturally Tailored Diabetes Self-Management Intervention for Low-Income Latinos. *Diabetes Care*. 2011;34:838-44.
 32. Hernández A, Elnecavé A, Huerta N, Reynoso N. Análisis de una encuesta poblacional para determinar los factores asociados al control de la diabetes mellitus en México. *Salud pública de México*. 2011;53(1):34-9.
 33. Conn V, Hafhdahl A, Mehr D, LeMaster J, Brown S, Nielsen P. Metabolic effects of interventions to increase exercise in adults with type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2007;50:913-21.
 34. Benoit S, Fleming R, Philis A, Ming J. Predictors of glycemic control among patients with Type 2 diabetes: A longitudinal study. *BMC Public Health*. 2005;5(36):1-9.
 35. Hawthorne K, Robles Y, Cannings J, Edwards A. Educación sanitaria adecuada a los factores culturales de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 de grupos étnicos minoritarios. *La Biblioteca Cochrane Plus*. 2008;4.
 36. Norris S, Lau J, Smith S, Schmid C, Engelgau M. Self-Management Education for Adults with Type 2 Diabetes: A meta-analysis of the effect on glycemic control. *Diabetes care*. 2002;25(7):1159-71.
 37. Valverde A, Sarraiva J, Silva R, Chacra A, Duarte E. Prevalence and correlates of inadequate glycemic control: results from a nationwide survey in 6,671 adults with diabetes in Brazil. *Acta Diabetol*. 2010;47:137-14.
 38. Morales A. Factores asociados al control glucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 [Tesis de grado]. Universidad veracruzana. 2007.
 39. Thomas DE, Elliott EJ, Naughton GA. Ejercicios para la diabetes mellitus tipo 2. *La Biblioteca Cochrane Plus*. 2008;2:1-42.
 40. Davis N, Tomuta N, Schechter C, Isasi C, MD, Isaacson S, Stein D, et al. Comparative Study of the Effects of a 1-Year Dietary Intervention of a Low Carbohydrate Diet Versus a Low-Fat Diet on Weight and Glycemic Control in Type 2 Diabetes. *Diabetes care*. 2009;32:1147–52.
 41. Ariza E, Camacho N, Londoño E, Niño C, Sequeda C, Solano C, et al. Factores asociados a control metabólico en pacientes diabéticos tipo 2. *Redalyc, Salud Uninorte Barranquilla (Col.)*. 2005;21:28-40.
 42. Calderón J, Solís J, Castillo O, Cornejo P, Figueroa V, Paredes J, et al. Efecto de la educación en el control metabólico de

ENERO-ABRIL

- pacientes con diabetes mellitus tipo 2 del hospital nacional arzobispo Loayza. *Rev Soc Peru Med Interna*. 2003;16(1):17-25.
43. Duke S, Colagiuri S, Colagiuri R. Individual patient education for people with type 2 diabetes mellitus (Review). *The Cochrane Collaboration*. 2009;1-44.
 44. Boule N, Haddad E, Kenny G, Wells G, Sigal R. Effects of Exercise on Glycemic Control and Body Mass in Type 2 Diabetes Mellitus: A Meta-analysis of Controlled Clinical Trials. *JAMA*. 2001; 286(10):1218-27.
 45. Church T , Blair S, Cocreham S , Johannsen N , Johnson W, Kramer K, et al. Effects of Aerobic and Resistance Training on Hemoglobin A1c Levels in Patients With Type 2 Diabetes. *JAMA*. 2010;304(20):2253-63.
 46. Sigal R, Kenny G, Boule N, Wells G, Prud'homme D, Fortier M, et al. Effects of Aerobic Training, Resistance Training, or Both on Glycemic Control in Type 2 Diabetes. *Annals of Internal*

FACTORES NO FARMACOLÓGICOS ASOCIADOS AL CONTROL DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

- Medicine*. 2007;147(6):357-71.
47. Larose J, Sigal R, Khandwala F, Prud'homme D, Boulé N, Kenny G. Associations between physical fitness and HbA1c in type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia*. 2011;54:93-102.
 48. Goday A, Nadal J, Mata M. Criterios de control y pautas de tratamiento combinado en la diabetes tipo 2. *Med Clin (Barc)*. 2004;123(5):187-97.
 49. Aschner P, Arcos E, Bolaños M, Caballero R, Calderon R, Camacho M, et al. Guía ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de la Diabetes mellitus tipo 2. ALAD. 2006:5-76.
 50. Heinrich E, Schaper NC, Vries NK. Self-management interventions for type 2 diabetes: a systematic review. *EDN Autumn*. 2010;7(2):71-83.
 51. Eriksson M, Franks P, Eliasson M. A 3-Year Randomized Trial of Lifestyle Intervention for Cardiovascular Risk Reduction in the Primary Care Setting: *PLoS ONE*. 2009;4(4):195-210.