



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
ENFERMERÍA EN SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA**

**EJERCICIO FÍSICO COMO INTERVENCIÓN EFECTIVA PARA LA
DISMINUCIÓN DE LA HEMOGLOBINA GLICOSILADA EN PACIENTES
ADULTOS CON DIABETES MELLITUS TIPO II**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ENFERMERÍA EN SALUD FAMILIAR Y COMUNITARIA**

Presentado por:

AUTORAS:

MENDOZA VIRU, Cristina Bernardina.

MENESES LI, Gloria Ysabel.

ASESOR: Mg. Jeannette Ávila Vargas-Machuca

LIMA - PERÚ

2018

DEDICATORIA

A nuestra familia y todas las personas por su constante apoyo y comprensión durante nuestra vida personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Norbert Wiener por colaborar en nuestra formación profesional, orientándonos y estimulándonos permanentemente a culminar el presente estudio.

Asesor: Mg. Jeannette Ávila Vargas-Machuca

JURADO

Presidente: Mg. Dr. Hernán Hugo Matta Solís.

Secretaria: Mg. Rosa María Pretell Aguilar

Vocal: Mg. Anika Remuzgo Artezano

INDICE

Carátula	i
Hoja en blanco	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Asesor	v
Jurado	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
Resumen	x
Abstract	xi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	5
1.3. Objetivo	5
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática	6
2.2. Población	6
2.3. Procedimiento de recolección de datos	6
2.4. Técnica de análisis	7
2.5. Aspectos éticos	8
CAPITULO III: RESULTADOS	
	vii

3.1. Tablas	9
CAPITULO IV: DISCUSIÓN	
4.1. Discusión	22
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	28
5.2. Recomendaciones	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

INDICE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.- Estudios revisados sobre el ejercicio físico como intervención efectiva para la disminución de la hemoglobina glicosilada en pacientes adultos con Diabetes Mellitus tipo II.	9
Tabla 2.- Resumen de estudios sobre el ejercicio físico como intervención efectiva para la disminución de la hemoglobina glicosilada en á pacientes adultos con Diabetes Mellitus tipo II.	19

RESUMEN

OBJETIVO: Analizar sistemáticamente las evidencias disponibles de los estudios realizados sobre ejercicio físico como intervención efectiva para la disminución de la hemoglobina glicosilada en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo II.

MATERIAL Y METODO: La revisión Sistemática de los 10 artículos científicos encontrados sobre el ejercicio físico como intervención efectiva para la disminución de la hemoglobina glicosilada en pacientes adultos con diabetes Mellitus tipo II, fueron hallados en la siguiente bases de datos Lilacs, Scielo, Medline Pubmed, Dialnet y Epistemonikos, todos ellos fueron analizados según la escala Grade para determinar su fuerza y calidad de evidencia.

RESULTADOS: De los 10 artículos revisados, el 50% (5/10) corresponden al diseño metodológico de revisión sistemática y el 20% (2/10) son ensayo clínico aleatorizado controlado simple ciego, el 10% (1/10) son estudio prospectivo cuasi experimental el 10% (1/10) son cuasi experimental y el 10% (1/10) son revisión sistemática Metaanálisis. De los 10 artículos revisados sistemáticamente, el 100% (10/10) demuestran que los ejercicios físicos reducen los niveles de hemoglobina glicosilada en sangre mejorando el control metabólico y calidad de vida de los pacientes adultos con diabetes mellitus tipo II.

CONCLUSIONES: De los 10 artículos revisados, 10 de 10 artículos evidencian que el ejercicio físico como intervención efectiva para la disminución de la hemoglobina glicosilada en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo II.

Palabras claves: “diabetes”, “glucosa”, “ejercicio físico”, “hemoglobina glicosilada”.

SUMMARY

OBJECTIVE: To systematically analyze the available evidence from studies on physical exercise as an effective intervention for the reduction of glycosylated hemoglobin in adult patients with type II diabetes mellitus.

MATERIAL AND METHOD: The systematic review of the 10 scientific articles found on physical exercise as an effective intervention for the reduction of glycosylated hemoglobin in adult patients with diabetes mellitus type II, were found in the following databases Lilacs, Scielo, Medline, Pubmed, Dialnet and Epistemonikos, all of them were analyzed according to the Grade scale to determine their strength and quality of evidence.

RESULTS: Of the 10 articles reviewed, 50% (5/10) correspond to the methodological design of systematic review and 20% (2/10) are randomized controlled trial simple blind, 10% (1/10) are study prospective quasi-experimental 10% (1/10) are quasi-experimental and 10% (1/10) are systematic review Metaanalysis. Of the 10 articles reviewed systematically, 100% (10/10) show that physical exercises reduce glycosylated hemoglobin levels in blood, improving metabolic control and therefore the quality of life of adult patients with type II diabetes mellitus.

CONCLUSIONS: Of the 10 articles reviewed, 10 of 10 articles show that physical exercise as an effective intervention for the reduction of glycosylated hemoglobin in adult patients with type II diabetes mellitus. Controls Diabetes for prevention and treatment.

Keywords: "diabetes", "glucose", "physical exercise", "glycosylated hemoglobin".

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema:

La diabetes mellitus tipo 2, es una enfermedad crónica, degenerativa e incurable pero controlable, su esencia radica en el control metabólico y la prevención de las complicaciones (1).

La DM se considera un problema a la población adulta de carácter médico, social y económico en el mundo, por lo tanto, actúa contra la sostenibilidad socioeconómica y el propio desarrollo humano. Esta enfermedad es advertida por la Organización Mundial de la Salud (2012) como un reto de carácter internacional, se deduce que en el orbe coexisten más de 347 millones de personas con dicha enfermedad y es factible que este monto se duplique para el año 2030 (2).

La DM tipo 2 del adulto, aparece en personas mayores de 40 años y con evolución lenta, no produce síntomas y el diagnóstico se realiza de la elevación de los niveles de glucosa en un análisis de sangre u orina (3).

Las complicaciones más graves son episodios de hiperglucemia mantenidos en el tiempo, estas son macro vasculares: nefropatía, retinopatía y micro vasculares: cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular, enfermedad vascular periférica, neuropatía diabética.

La diabetes no controlada es incapaz de transportar la glucosa hacia las células adiposas y musculares, lo que determina que las células corporales carezcan de una fuente esencial de combustible y recurran a una mayor degradación de lípidos y proteínas. Se conocen tres tipos de diabetes mellitus: tipo 1 llamada insulino dependiente, aparece en la niñez o adolescencia, los pacientes necesitan inyectables de insulina para toda la vida, se desconoce la causa, tipo 2 (no insulino dependiente) que es debida a una utilización ineficaz de la insulina, y en gran medida a la inactividad física. Se diagnostica cuando tiene varios años de edad y han aparecido complicaciones y la Diabetes Gestacional se caracteriza por hiperglucemia, presentan mayor riesgo de complicaciones ya que en el futuro los hijos pueden padecer de DM2 (4), (5).

Según la OMS apoya las medidas eficaces de vigilancia, prevención, factores de riesgo y complicaciones que a la vez formula directrices científicas, normas y criterios sobre el diagnóstico y la atención. Fomenta la toma de conciencia sobre la epidemia mundial de diabetes, en particular la conmemoración del Día Mundial de la Diabetes (14 de noviembre). El informe mundial sobre la diabetes ofrece una visión general de la enfermedad y de las intervenciones disponibles para prevenirla y tratarla, así como recomendaciones para los gobiernos, personas, sociedad civil y el sector privado. Se complementa con la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud, cuyo centro de atención son las medidas poblacionales para fomentar la dieta saludable y la actividad física regular (5).

El porcentaje de muertes de hiperglicemia de menores de 70 años de edad se presenta en los países de ingresos bajos y medianos, debido al requerimiento de pruebas de laboratorio (6).

En el Perú la diabetes afecta a un millón 400 mil personas de 15 años, de lo cual la mitad desconoce su diagnóstico. Estas cifras fueron anunciadas por la encuesta demográfica y de salud familiar (Endes). La

actividad que recomienda realizar al menos 30 minutos de actividad física (7).

Está demostrado que las oscilaciones de la glucosa son perjudiciales, aumentando el riesgo de complicaciones. Nos advierte que tenemos que ajustar el tratamiento para utilizar la terapia insulínica. Se necesita conocer como oscilas el nivel de glucosa a lo largo de las 24 horas y para realizarlo solo se cuenta con la determinación de la glucosa en la sangre capilar, mediante la punción del pulpejo de los dedos. La muestra se pone en una tira reactiva y en segundos sabemos la cifra de glucemia, hay pacientes que no necesitan monitorizarse la glucemia (pastillas), mientras que otros están con pautas intensivas de insulina y necesitan medirse 3 o 4 veces diarias y 1 o 2 veces semanales (8).

La actividad física tiene un rol muy importante en la prevención de la diabetes; y está demostrado que el balance energético diario físicamente activo permitirá un mejor control antropométrico lo cual se reflejara en el aumento de la flexibilidad, velocidad y la fuerza de contracción muscular; disminuyendo la acumulación de grasa visceral y reduciendo el desarrollo de la insulino-resistencia. (9).

La actividad física puede reducir la glucosa en la sangre hasta 24 horas o más después del ejercicio físico. Debe unirse la reacción de la glucosa al ejercicio físico. Se mide el nivel de glucosa en la sangre, antes y después del ejercicio, se observa los beneficios. Estos patrones ayudan a evitar que la glucosa suba o baje demasiado (10).

Lo más aconsejable son los ejercicios aeróbicos (ciclismo, trotar, futbol) porque favorecen la circulación sanguínea y nutrición de todas las células. Para que el ejercicio sea eficaz debe ser diario, intenso y divertido. Valorar la glucemia antes y después del ejercicio y plantearse el tipo que se va a realizar (11).

Una rutina de actividad física incluye 3 tipos de actividades: Ejercicio aeróbico, entrenamiento de fuerza y ejercicios de flexibilidad. Dos tipos de actividad física son: el ejercicio aeróbico y el ejercicio con pesas (12).

El ejercicio es importante para el control glucémico, el deporte es efectivo para prevenir la diabetes, y a los antecedentes familiares de diabetes (13).

El ejercicio aeróbico, aumenta la resistencia ya que mantiene al corazón bombeando por un periodo extenso. Realizar 150 minutos de ejercicio aeróbico moderado cada semana, repartidos en tres días, y hacer ejercicios de resistencia dos veces por semana. Puede incluir caminar a paso ligero, correr montar en bicicleta, nadar u otras actividades y ejercicios de resistencia deben dirigirse a grupos de músculos con máquinas o pesas (14).

De acuerdo al progreso del individuo se incrementa fuerza y resistencia muscular (maquinas o bandas elásticas) (15).

A pesar de los avances en el tratamiento y prevención, la prevalencia de la diabetes ha aumentado de manera más drástica de lo esperado. Por tanto la diabetes es una enfermedad no transmisible, es importante para nosotros los profesionales para poder realizar la parte preventiva, el tratamiento, la consejería ya que se ha estado incrementando desde el nivel mundial y nacional.

Por lo que es de suma importancia conocer la fisiopatología así como los factores de riesgo de esta enfermedad para tratar de prevenirla y así abatir las estadísticas de muerte así como costos en su tratamiento.

1.2. Formulación del problema.

La pregunta formulada para la revisión sistemática se desarrolló bajo la metodología PICO y fue la siguiente:

P Paciente/ Problema	I Intervención	C Intervención de comparación	O Outcome Resultados
Pacientes adultos con diabetes mellitus tipo II.	Programa de ejercicios físicos.	No corresponde	Disminución de la hemoglobina glicosilada.

¿Son los ejercicios físicos intervenciones efectivas para la disminución de la hemoglobina glicosilada en pacientes adultos con diabetes Mellitus tipo II?

1.3. Objetivo

Sistematizar las evidencias sobre los ejercicios físicos como intervención efectiva para la disminución de la hemoglobina glicosilada en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo II.

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de estudio:

Las revisiones sistemáticas son un diseño de investigación observacional y retrospectivo, que abrevia los resultados de diversas investigaciones primarias. Son parte esencial de la enfermería basada en la evidencia por su rigurosa estricta metodología, identificando los estudios relevantes para responder preguntas específicas de la práctica clínica.

2.2. Población y muestra.

La población constituida por la revisión bibliográfica de 10 artículos científicos publicados e indizados en las bases de datos científicos y que contestan a los artículos publicados en idioma español, inglés y portugués, con una antigüedad no mayor de diez años.

2.3. Procedimiento de recolección de datos.

La recolección de datos se realizó a través de la revisión bibliográfica de artículos de investigaciones tanto nacionales como internacionales que tuvieron como tema principal Actividad física como intervención eficaz para la disminución de la glucosa en pacientes adultos con diabetes Mellitus tipo II. De todos los artículos que se encontraron, se incluyeron los más importantes según nivel de evidencia y se excluyeron los menos relevantes. Se estableció la búsqueda siempre y cuando se tuvo acceso

al texto completo del artículo científico.

Los términos de búsqueda fueron verificados en el DeCS (Descriptores de ciencias de la salud). Para la búsqueda de artículos en inglés se utilizó el equivalente en ese idioma.

El algoritmo de búsqueda sistemática de evidencias fue el siguiente:

Physical activity AND diabetes,

Ejercicios AND glycemia,

Physical activity AND glucose.

Base de datos:

Lilacs, Pubmed, Medline, Dialnet, Redalyc, Epistemonikos.

2.4. Técnica de análisis.

El análisis de la observación sistemática está conformado por la elaboración de una tabla de resumen (Tabla N°1) con los datos principales de cada uno de los artículos seleccionados, evaluando cada uno de los artículos para una comparación de los puntos o características en las cuales concuerda y los puntos en los que existe discrepancia entre artículos Nacionales e Internacionales. Además, de acuerdo a criterios técnicos pre establecidos, se realizó una evaluación crítica e intensiva de cada artículo, a partir de ello, se determinó la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada artículo, se determina la calidad y fuerza de recomendación de los artículos seleccionados a través de la tabla GRADE (tabla N° 2).

2.5. Aspectos éticos.

La evaluación crítica de los artículos científicos revisados, está de acuerdo a las normas técnicas de la bioética en la investigación verificando que cada uno de ellos haya dado cumplimiento a los principios éticos en su ejecución

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Tablas 1 Estudios revisados sobre ejercicios físicos como intervención efectiva para la disminución de la hemoglobina glicosilada en pacientes adultos con Diabetes Mellitus tipo II.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

1. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI/PAÍS	Volumen y Número
Barrile, S; Borin, C; Gimenes, C; Souza de Conti, M; Aguilar, E; Junior, G y otros.	2015	Efecto agudo del ejercicio aeróbico sobre la glucemia en los diabéticos 2 bajo medicación.- (16)	Revista Brasileira de Medicina de Deporte http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220152105117818 Brasil	Volumen 21 Número 5

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Cuasi experimental	23 personas de (21 y 83 a) divididos en 3 grupos: 1 (G1) que consta de 7 sujetos diabéticos que utilizan vía oral de agentes antidiabéticos, 2(G2) 8 individuos no diabéticos y 3(G3) 8 individuos diabéticos con uso de la insulina.	No aplica	Los 3 grupos de estudio se sometieron a ejercer un solo protocolo de intervención donde realizaron ejercicios aeróbicos por una hora y media. La glucosa en sangre capilar se midió en ocho momentos(M): minuto (M1): 5 min de reposo; segundo momento (M2): después del calentamiento; tiempo de tres (M3): 10 minutos de ejercicio; tiempo de cuatro (M4): 20 minutos de ejercicio; tiempo de cinco (M5): 30 minutos de ejercicio; tiempo de seis (M6): 40 minutos de ejercicio; punto siete (M7): después de la relajación; ahora ocho (M8): después de 5 min de reposo. Los valores de glucosa en sangre en momento 1 y 8 en los 3 grupos son: G1 valores M1 eran $129 \pm 9,78$ ml / dl, M8 dl $105 \pm 9,64$ ml / dl.; G2 con valores M1, eran $123 \pm 9,78$ ml / dl, M8 dl y $98,5 \pm 8,5$ ml / dl.; G3 con valores M1 eran $211 \pm 17,68$ ml / d, y M8 $184,5 \pm 17,56$ ml / dl. En el análisis de la variación de la glucemia durante el ejercicio la reducción significativa ($p < 0.05$) sólo se observó en G2 (grupo de control no diabético) y no tan significativa en pacientes G1 y G3 personas con DM2 quienes tienen mejores beneficios en el control de la glicemia con ejercicios a largo plazo como lo manifiestan estudios consultados.	Los estudios demuestran que los individuos con DM2 tienen mejores beneficios en el control de la glicemia y mejores valores de glucosa en sangre con ejercicios a largo plazo mayor de 3 meses. Con ejercicio a corto plazo la reducción de la glucemia es en menor. Se deduce que a mayor tiempo de ejercicios mejor será el control de glicemia en sangre.

DATOS DE LA PUBLICACION

2. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI/PAÍS	Volumen y Número
Parra, J; Moreno, M; Nicola, C; Nocua, I; Amegló, M; Peña, M; y otros.	2015	Evaluación de un programa de ejercicio físico supervisado en pacientes sedentarios mayores de 65 años con diabetes mellitus tipo 2 (17)	Revista de Atención Primaria http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-evaluacion-un-programa-ejercicio-fisico-S0212656715000372 España	Volumen 47 Número 9

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico aleatorizado controlado, simple ciego.	100 personas (65-80 años) Dividido en 2: Grupo de intervención (GI) 50 , y Grupo control (GC) 50	Firmaron consentimiento informado	En el estudio el GI participa de un programa de ejercicios físicos aeróbicos dirigido por monitores deportivos y realizados de forma grupal en pabellones municipales 50 minutos 2 días a la semana no consecutivos, durante 3 meses. Se recoge la magnitud de la variación en el grupo tras la intervención con ejercicios aeróbicos La HbA1c disminuyó un 0,2% así como también otros indicadores metabólicos. Los cambios en los niveles de HbA1c en el GI están en la línea descendente señalada por estudios previos porque su intensidad es menor. Podría explicarse que la intensidad del ejercicio realizado, consecuencia de la edad media de los pacientes, su condición basal de sedentarios y del límite máximo empleado, probablemente menor que el de la mayoría de los estudios previos. En el GC no hubo mayor variación.	Concluimos señalando que la participación de pacientes con DM2 de 65 a 80 años en un programa de ejercicio físico aeróbico supervisado, de fácil ejecución y baja incidencia de complicaciones puede ser una estrategia efectiva para el control de la glicemia. La HbA1c disminuyó un 0,2% así como también otros indicadores metabólicos, como la, la presión arterial, la colesterolemia o el riesgo cardiovascular, y de otras de interés para el paciente.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI/PAÍS	Volumen y Número
Quílez, P; y Garcia, M.	2015	Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. (18)	Revista RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación http://www.redalyc.org/html/3092/309238513002/ España	Volumen 31 Número 4

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática.	14 artículos	No aplica	<p>De estos 14 artículos, el 64,2% medían el control glucémico como consecuencia de un entrenamiento físico (ejercicios aeróbicos, ejercicio de fuerza, combo, ejercicio intervalico) a largo plazo mientras que el 35,7% valoraban los efectos en la glucemia del ejercicio físico tras la realización de una sola sesión de entrenamiento.</p> <p>Los estudios recientes muestran la eficacia de una intervención de ejercicio físico a largo plazo siempre mayor de 3 meses para lograr un mejor control glucémico en DM2, obteniendo reducciones significativas de los niveles de HbA1c mediante diferentes modalidades de ejercicio físico, así como a las 24-48h post-entrenamiento.</p> <p>Varias revisiones, mostraron reducciones significativas entre 0.5-0.8% de los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c), con ejercicio aeróbico. No obstante, el combo (ejercicios aeróbicos y ejercicio de fuerza) obtuvo reducciones significativamente mayores en la HbA1c, frente en el entrenamiento a largo plazo.</p>	<p>El control glucémico como consecuencia del entrenamiento a largo plazo o tras una sesión de entrenamiento, mostraron reducciones significativas entre 0.5-0.8% de los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c), con ejercicio aeróbicos, y una reducción ligeramente mayor en combinación con ejercicio de resistencia a largo plazo.</p> <p>Es necesaria la prescripción de un entrenamiento estructurado con una frecuencia, volumen e intensidad determinados para lograr mejores beneficios en el control glucémico.</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI/PAÍS	Volumen y Número
Arias, P.	2015	Actividad física en diabetes mellitus tipo II, un elemento terapéutico eficaz: revisión del impacto clínico (19)	Duazary: Revista internacional de Ciencias de la Salud https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5156567 México	Volumen 12 Número 2

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	58 estudios	No aplica	<p>Los estudios reportan que el paciente con diabetes mellitus tipo II, ambos tipos de actividad física (aeróbica y de fortalecimiento), han demostrado eficacia en la disminución de los valores porcentuales de hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c). La actividad física aeróbica que involucren grandes grupos musculares y articulares y que genere un incremento en el trabajo cardiovascular mínimo: de 150 minutos semanales, 3 sesiones por semana, de 30 minutos que sea de intensidad ligera a moderada, lo cual corresponde al 40-60% de la máxima capacidad física del individuo. Los programas de actividad física aeróbica que realizaron un volumen mayor a 150 minutos por semana se relacionaron con mayores descensos en la hemoglobina glicosilada (HbA1c) cerca de 0.77%.</p> <p>La actividad física de fortalecimiento involucra la acción de los principales grupos musculares contra una resistencia adicional como pesos libres, máquinas de peso y resistencias elásticas, entre otras. De igual forma los programas que incluyeron actividades de fortalecimiento contra resistencia también reportaron descensos significativos de -0.57%.</p> <p>La actividad física aeróbica es la que más eficacia ha demostrado en los descensos de los valores de HbA1C. Es importante recordar por cada 1% de reducción de la HbA1c, disminuye el riesgo de muerte relacionada con diabetes 21%</p>	<p>En el paciente que tiene diabetes mellitus tipo II, ambos tipos de actividad física (aeróbica y de fortalecimiento), han demostrado eficacia en la disminución de los valores porcentuales de hemoglobina glicosilada (HbA1c). La inclusión de la actividad física dentro de programas de atención de la diabetes mellitus, no debería ser de carácter opcional.</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI/PAÍS	Volumen y Número
Márquez, J; Ramón,G; Márquez, J.	2012	El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. (20)	Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-30342012000400006&script=sciarttext&lng=en Argentina	Volumen 49 Número 4

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	60 estudi os	No aplica	<p>Los estudios refieren que las personas con DM2 tienen beneficios en el control glicémico a largo plazo con actividad física aeróbica o entrenamiento de la fuerza. La actividad física aeróbica de moderada intensidad (40 a 60 % del consumo máximo de oxígeno) mínimo 3 v/semana, interdiario, 150 minutos semanales.</p> <p>Algunos de los estudios sobre el ejercicio de fuerza de moderada intensidad que han utilizado trabajos en circuito muestran efectos positivos sobre el control glicémico. Se ha observado mejoras en los niveles de HbA1c (reducción del 0,6 %) en ausencia de cambios en el consumo máximo de oxígeno, luego de 6 y 10 semanas de ejercicio de fuerza una reducción del 23 % y del 48 %, respectivamente, en la sensibilidad a la insulina.</p> <p>El más grande resultado, encuentra que los beneficios en el control glucémico son mayores con el entrenamiento combinado de ejercicios aeróbicos y de fuerza disminuye la hemoglobina glicosilada en 0,9 % en comparación con solo ejercicios aeróbicos bajo 0.43% y solo ejercicio de fuerza bajo 0.3%.</p> <p>Otros estudios que demuestran el beneficio del ejercicio regular en el control glucémico a largo plazo (8 semanas) han utilizado actividad física realizada por 30 a 60 minutos, al 50 a 80 % del VO2 máximo, 3 a 4 veces por semana. Con este tipo de programas se logran reducciones de 10 % a 20 % en la Hemoglobina glicosilada (HBA1C). El entrenamiento de más duración y frecuencia genera mayores adaptaciones y efectos positivos en el diabético. Estos resultados indican que aquellas personas que se ejercitan de manera moderada podrían incrementar la intensidad del ejercicio buscando alcanzar un mejor control glicémico.</p>	<p>El papel del ejercicio regular en el manejo de la diabetes mellitus Tipo II como el ejercicio aeróbico y el de fuerza mejoran el control glucémico. Intervenciones estructuradas de ejercicio de mínimo 8 semanas muestran disminuciones estadística y clínicamente significativas de la HBA1C independientemente de los cambios en el índice de masa corporal aparte de los beneficios mencionados. Mayores niveles de intensidad del ejercicio se asocian con más mejoría en la HBA1c.</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI/PAÍS	Volumen y Número
Agüela, Y; Vicente, V; Llaguno, G; Sánchez, J; Costa, M.	2012	Efecto del ejercicio físico en el control metabólico y en factores de riesgo de pacientes con diabetes mellitus tipo II: (21)	Medwave Revista Biomédica revisada por Pares http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/5547?tab=relacionados Chile	Volumen 12 Número 10

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Cuasi experimental	40 personas de (48-49 años) con DM2 dividido: Grupo control(20) Grupo experimental(20)	No aplica	En el estudio solo el grupo experimental se sometió al programa de ejercicios físicos y se dividió en dos etapas: Una de adaptación: 3v/semana de 25 a 50 minutos, intensidad de 50 a 60% por 4 semanas. Y otra de desarrollo 3v/semana de 45 a 60 minutos, intensidad de 60 a 80%, por 8 semanas. Las mismas se estructuraron atendiendo al estado físico en que se encontraban los pacientes. Se aprecia una disminución de los valores de glucemia, a las 6 y las 12 semanas con respecto a la determinación inicial en el grupo experimental Glucemia en ayunas: inicio 7,28 mmol/l, a las 6 semanas 6,01 mmol/l y a las 12 semanas 4,98 mmol/l (p=0,258) y una reducción poco significativa en el grupo control. Así mismo una reducción significativa de la tensión arterial Sistólica y diastólica en el grupo experimental.	El programa de ejercicio físico aplicado en las personas con DM2 favorece el control metabólico y de los factores de riesgo existentes. Como consecuencia disminuye la cantidad de glucosa, en sangre.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7.	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI/PAÍS	Volumen y Número
Ariza, C; Gavara, V; Muñoz, A; Aguera, F; Soto, M; Lorca, J	2011	Mejora en el control de los diabéticos tipo 2 tras una intervención conjunta: educación diabetológica y ejercicio físico. (22)	Revista Atención Primaria https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656710004439 España	Volumen 43 Número 8

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico aleatorizado controlado, simple ciego	120 personas con DM2 (40-70 años) divididos en 4 grupos: Grupo 1: ED grupal; Grupo 2: ED grupal y ejercicio físico; Grupo 3: solo ejercicio físico); y Grupo 4: atención individual en consulta (grupo control).	No referido	Se realizaron 2 tipos de intervenciones para los 3 grupos: Educación diabetológica (ED) con sesiones educativa (60 personas) 8 charlas por 6 meses; y Ejercicio físico (60 personas) grupal monitorizado de tipo aeróbico, de intensidad moderada (del 55-69% de la frecuencia cardíaca máxima), regular, consistente en 3-4 sesiones semanales en pabellón deportivo, de 60 minutos cada una, compuestas por 10 minutos de calentamiento y estiramiento, 20 minutos para caminar a paso ligero, 20 minutos de bicicleta y 10 minutos de ejercicios de resistencia muscular. Observamos más pacientes con autocontroles glucémicos semanales al final del estudio los sujetos disminuyeron hemoglobina glicosilada (HbA1c) 4 veces más en el grupo de intervención plena con ejercicio físico y educación diabetológica grupal (G2). Los diabéticos del grupo de solo de ejercicio físico también bajaron sus cifras 3 veces más (G3). Y los sometidos a solo educación diabetológica grupal aislada 2 veces más (G1). En el grupo control no hubo variación. Estos resultados coinciden con muchos ensayos clínicos de actividad física en diabéticos.	De acuerdo a las intervenciones realizadas en los 3 grupos, el control metabólico mejoró en mayor medida en quienes realizaron ejercicio físico grupal monitorizado y educación diabetológica (disminuyeron HbA1c) y en los otros 2 grupos la disminución fue menor. Deberíamos priorizar recomendando la combinación de ambas intervenciones de forma simultánea, como medida más beneficiosa para los pacientes con diabetes.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI/PAIS	Volumen y Número
Wen, J; Tong, L; Cai, Y; Chen, Q; Chen, Y; Ren, Y; y otros.	2017	Ejercicio de Baduanjin para la diabetes mellitus tipo 2: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados. (23)	Medicina Complementaria y Alternativa Basada en la Evidencia https://www.hindawi.com/journals/ecam/2017/8378219 / China	Número 14

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspecto ético	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	238 artículos 13 selección	No refiere	Trece ensayos, con un total de 782 pacientes con diabetes mellitus II con terapia convencional, realizaron ejercicios Baduanjin (conjunto de ocho posturas de pie y sentado) de 30 a 45 minutos dos veces al día, 5 veces a la semana, el efecto a los 3 meses de la intervención tuvieron menor hemoglobina glicosilada en comparación con los pacientes en el grupo control (DMP = - 0,61; IC del 95%: - 0,99 a - 0,23;= 0,002), pero no un efecto favorable en comparación con los 4 meses (DMP = -0,76; IC del 95%:- 1,26 a - 0,26; • = 0,003). El efecto combinado mostró que la terapia Baduanjin durante 6 meses (DMP = - 1,34; IC del 95%: - 1,74 a - 0,93; • <0.00001) tenido un efecto significativamente mejor en la hemoglobina glicosilada que la duración de 3 o 4 meses. El estudio adicional mostró que Baduanjin puede regular y controlar el nivel de azúcar en la sangre con eficacia. Por lo tanto, los ejercicios Baduanjin en tiempos igual o mayores a 3 meses pueden regular y controlar el nivel de azúcar en la sangre.	Los estudios muestran que los pacientes con diabetes mellitus II que realizan ejercicios Baduanjin como actividad física practicada regularmente 5 veces a la semana 30 a 45 minutos 2v/día, por 3 meses a mas puede regular y disminuir el nivel de azúcar en la sangre con eficacia. Pero sugieren los autores que se requiere más estudio y mayor tamaño de la muestra.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI/PAIS	Volumen y Número
Umpierre, D; Ribeiro, P; Kramer, C; Leitao, C; Zucatti, A; Azevedo, Mirella; y otros.	2011	Los consejos de solo la actividad física o ejercicio de entrenamiento estructurado y Asociación con los niveles la HbA1c en la diabetes tipo 2. (24)	Journal of the American Medical Association doi: 10.1001 / jama.2011.576 Estados Unidos	Volumen 305 Número 17

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspecto ético	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática metaanálisis	47 artículos	No refiere	Se incluyeron 47 artículos (8538 pacientes con DM2) y los resultados demuestran que la práctica de ejercicio estructurado que consiste en el ejercicio aeróbico, entrenamiento de resistencia, o una combinación de ambos, se asocia con una disminución de hemoglobina glicosilada (HbA _{1c}) de -0.67%. Nuestros análisis también demuestran que la duración del ejercicio estructurado de más de 150 minutos por semana se asoció con un mayor beneficio (reducción del 0,89% en HbA _{1c}) que la duración del ejercicio estructurado de 150 minutos o menos por semana (reducción del 0,36% en HbA _{1c}). El entrenamiento de ejercicio aeróbico estructurado se asoció con una reducción más pronunciada de HbA _{1c} en comparación con el asesoramiento de actividad física. Una recomendación para aumentar los beneficios de la actividad física fue en combinación con una orientación dietética (reducción 0,43% de HbA _{1c}). El entrenamiento supervisado de ejercicios aeróbicos y de resistencia fue más eficaz que el asesoramiento de actividad física solo para lograr descensos en la HbA _{1c} .	El ejercicio estructurado, que consiste en entrenamiento aeróbico, entrenamiento de resistencia o una combinación de entrenamiento de ejercicios aeróbicos y de resistencia durante al menos 12 semanas, se asocia con un mejor control glucémico en pacientes diabéticos tipo 2. El ejercicio semanal estructurado de más de 150 minutos por semana se asoció con mayores descensos en HbA _{1c} . El entrenamiento de ejercicio estructurado redujo la HbA _{1c} en mayor grado que el asesoramiento de actividad física. El asesoramiento sobre actividad física es beneficioso solo si está asociado con recomendaciones dietéticas.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Título del Artículo	Nombre de la Revista URL/DOI PAÍS	Volumen y Número
Irvine, C; Taylor, F	2009	El ejercicio de resistencia progresiva mejora el control glucémico en personas con diabetes mellitus tipo 2: una revisión sistemática. (25)	Revista de la Asociación Australiana de Fisioterapia https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19929766 Australia	Volumen 55 Número 4

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y muestra	Aspecto ético	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática con metanálisis de ensayos controlados aleatorios.	372 personas con diabetes tipo 2.	No refiere	La búsqueda arrojó nueve ensayos relevantes que evaluaron a 372 personas con diabetes tipo 2, solo culminaron 192 con el ejercicio de resistencia progresivo realizado con uso de pesas o maquinaria de pesas supervisado por un fisioterapeuta, 3 v/semana, en sesiones 45-50 minutos, con 2-3 series, de 8-15 repeticiones de 5-10 ejercicios, por un tiempo de 8 a 26 semanas. Estos ejercicios condujo a reducciones absolutas pequeñas y estadísticamente significativas en la HbA1c de 0.3% (DME -0.25, IC 95% -0.47 a -0.03). En comparación con el ejercicio aeróbico no hubo diferencias significativas en HbA1c. El ejercicio de resistencia progresiva dio lugar a grandes mejoras en la fuerza en comparación con la aeróbica (DME 1.44, IC 95% 0.83 a 2.05) o ningún ejercicio (DME 0.95, IC 95% 0.58 a 1.31). No hubo cambios significativos en la composición corporal. La revisión actual proporciona evidencia de que el ejercicio de resistencia progresiva puede ser eficaz cuando se realiza sólo tres veces a la semana y que las tasas de cumplimiento son altas con un 87% de las sesiones programadas asistido.	El ejercicio de resistencia progresiva aumenta la fuerza y conduce a pequeñas reducciones en la hemoglobina glucosilada que probablemente sean clínicamente significativas para las personas con diabetes tipo 2. El ejercicio de resistencia progresiva es una opción viable en el tratamiento de la glucemia para esta población.

Tabla 2. Estudios revisados sobre ejercicios físicos como intervención efectiva para la disminución de la hemoglobina glicosilada en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II.

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencia (según sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
<p>1. Cuasi experimental Efecto agudo del ejercicio aeróbico sobre la glucemia en los diabéticos 2 bajo medicación.</p>	<p>Los estudios demuestran que los individuos con DM2 tienen mejores beneficios en el control de la glicemia y mejores valores de glucosa en sangre con ejercicios a largo plazo mayor de 3 meses. Con ejercicio a corto plazo la reducción de la glucemia es en menor. Se deduce que a mayor tiempo de ejercicios mejor será el control de glicemia en sangre.</p>	Alta	Fuerte	Brasil
<p>2. Ensayo clínico aleatorizado controlado, simple ciego. Evaluación de un programa de ejercicio físico supervisado en pacientes sedentarios mayores de 65 años con diabetes mellitus tipo 2.</p>	<p>Concluimos señalando que la participación de pacientes con DM2 de 65 a 80 años en un programa de ejercicio físico aeróbico supervisado, de fácil ejecución y baja incidencia de complicaciones puede ser una estrategia efectiva para el control de la glicemia. La HbA1c disminuyó un 0,2% así como también otros indicadores metabólicos, como la, la presión arterial, la colesterolemia o el riesgo cardiovascular, y de otras de interés para el paciente.</p>	Alta	Fuerte	España
<p>3. Revisión Sistemática Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.</p>	<p>El control glucémico como consecuencia del entrenamiento a largo plazo o tras una sesión de entrenamiento, mostraron reducciones significativas entre 0.5-0.8% de los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c), con ejercicio aeróbicos, y una reducción ligeramente mayor en combinación con ejercicio de resistencia a largo plazo. Es necesaria la prescripción de un entrenamiento estructurado con una frecuencia, volumen e intensidad determinados para lograr mejores beneficios en el control glucémico.</p>	Alta	Fuerte	España

<p>4. Revisión Sistemática Actividad física en diabetes mellitus tipo II, un elemento terapéutico eficaz: revisión del impacto clínico</p>	<p>En el paciente que tiene diabetes mellitus tipo II, ambos tipos de actividad física (aeróbica y de fortalecimiento), han demostrado eficacia en la disminución de los valores porcentuales de hemoglobina glucosilada (HbA1c). La inclusión de la actividad física dentro de programas de atención de la diabetes mellitus, no debería ser de carácter opcional.</p>	Alta	Fuerte	México
<p>5. Revisión sistemática El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2.</p>	<p>El papel del ejercicio regular en el manejo de la diabetes mellitus Tipo II como el ejercicio aeróbico y el de fuerza mejoran el control glucémico. Intervenciones estructuradas de ejercicio de mínimo 8 semanas muestran disminuciones estadística y clínicamente significativas de la HBA1C independientemente de los cambios en el índice de masa corporal aparte de los beneficios mencionados. Mayores niveles de intensidad del ejercicio se asocian con más mejoría en la HBA1c.</p>	Alta	Fuerte	Argentina
<p>6. Cuasi experimental Efecto del ejercicio físico en el control metabólico y en factores de riesgo de pacientes con diabetes mellitus tipo 2.</p>	<p>El programa de ejercicio físico aplicado en las personas con DM2 favorece el control metabólico y de los factores de riesgo existentes. Como consecuencia disminuye la cantidad de glucosa, en sangre.</p>	Mediana	Fuerte	Chile
<p>7. Ensayo clínico aleatorizado controlado, simple ciego. Mejora en el control de los diabéticos tipo 2 tras una intervención conjunta: educación diabetológica y ejercicio físico.</p>	<p>De acuerdo a las intervenciones realizadas en los 3 grupos, el control metabólico mejoró en mayor medida en quienes realizaron ejercicio físico grupal monitorizado y educación diabetológica (disminuyeron HbA1c) y en los otros 2 grupos la disminución fue menor. Deberíamos priorizar recomendando la combinación de ambas intervenciones de forma simultánea, como medida más beneficiosa para los pacientes con diabetes.</p>	Alta	Fuerte	España

<p>8. Revisión sistemática Ejercicio de Baduanjin para la diabetes mellitus tipo 2: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados.</p>	<p>Los estudios muestran que los pacientes con diabetes mellitus II que realizan ejercicios Baduanjin como actividad física practicada regularmente 5 veces a la semana 30 a 45 minutos 2v/día, por 3 meses a mas puede regular y disminuir el nivel de azúcar en la sangre con eficacia. Pero sugieren los autores que se requiere más estudio y mayor tamaño de la muestra.</p>	Alta	Fuerte	China
<p>9. Revisión sistemática Los consejos de solo la actividad física o ejercicio de entrenamiento estructurado y Asociación con los niveles la HbA1c en la diabetes tipo 2</p>	<p>El ejercicio estructurado, que consiste en entrenamiento aeróbico, entrenamiento de resistencia o una combinación de entrenamiento de ejercicios aeróbicos y de resistencia durante al menos 12 semanas, se asocia con un mejor control glucémico en pacientes diabéticos tipo 2. El ejercicio semanal estructurado de más de 150 minutos por semana se asoció con mayores descensos en HbA_{1c}. El entrenamiento de ejercicio estructurado redujo la HbA_{1c} en mayor grado que el asesoramiento de actividad física. El asesoramiento sobre actividad física es beneficioso solo si está asociado con recomendaciones dietéticas.</p>	Alta	Fuerte	Estados Unidos
<p>10. Revisión sistemática con metanálisis de ensayos controlados aleatorios El ejercicio de resistencia progresiva mejora el control glucémico en personas con diabetes mellitus tipo 2: una revisión sistemática.</p>	<p>El ejercicio de resistencia progresiva aumenta la fuerza y conduce a pequeñas reducciones en la hemoglobina glucosilada que probablemente sean clínicamente significativas para las personas con diabetes tipo 2. El ejercicio de resistencia progresiva es una opción viable en el tratamiento de la glucemia para esta población.</p>	Alta	Fuerte	Australia

CAPITULO IV: DISCUSIÓN

La revisión sistemática de los 10 artículos científicos encontrados sobre la ejercicio físico en la disminución de la hemoglobina glicosilada en pacientes con diabetes Mellitus tipo II.

Se encontraron diversos artículos científicos y para ello se utilizó la base de datos Lilacs, Pubmed, Medline, Dialnet y Epistemonikos.

En los artículos encontrados 30% corresponden a España, 20% corresponde a Brasil y con 10% cada uno se encuentra los Países de México, Chile, Colombia, Australia, y China.

Han sido estudiados la mayoría de ellos de Revisión Sistemática con un 50%, el País de España (1/10), México (1/10), Colombia (1/10), Brasil (1/10), y China (1/10); Ensayo clínico aleatorizado controlado simple ciego con un 20%, el País de España (2/10), Revisión Sistemática Metaanálisis con un 10% el País de Australia (1/10), Estudio prospectivo cuasi experimental 10% el país de Brasil (1/10), y Estudio Cuasi experimental 10% el País de Chile (1/10). Por lo que se evidencia la calidad (según sistema grade), 9 estudios son de alta calidad y uno de mediana calidad.

Se observó el efecto agudo del ejercicio en este estudio y corrobora varios autores sin importar el tipo de ejercicio. En un estudio de Cambridge et al. (16); los sujetos fueron divididos en tres grupos con el grupo 1 (G1) que consta de siete sujetos diabéticos que utilizan vía oral los agentes antidiabéticos,

grupo 2 (G2) ocho individuos no diabéticos y el grupo 3 (G3) ocho individuos diabéticos hecho uso de la insulina. Se evaluó pre y sesión de ejercicio de glucosa en sangre post-capilar y esta disminución fue encontrado en sujetos diabéticos analizados en 78,0% de las sesiones con variaciones de 0,4 a 62,5% en comparación con antes del ejercicio de glucosa en sangre. Se encontró también que la reducción media de la glucemia después de las sesiones de ejercicio fue 18,0% ($p < 0,05$). El presente estudio demostró que datos similares variaban en G1 18,6%, 19,9% y 12,5% en G3 G2.

En el estudio de Barrile, S; et al. (16); los efectos del ejercicio sobre los mecanismos de homeostasis de la glucosa implican el corto y largo plazo. Los estudios sobre los efectos a largo plazo han demostrado beneficios en la prevención y control de la diabetes. Los efectos a corto plazo parecen ser más evidente en los pacientes no diabéticos. Esto corrobora con los hallazgos en el presente estudio, cuando se realizó el análisis entre los grupos con niveles de glucosa en sangre significativamente reducidos durante el ejercicio único grupo control.

En el estudio de Parra, J; et al. (17). El programa de ejercicio físico aeróbico dirigido por monitores deportivos y realizados de forma grupal en pabellones municipales 50 minutos 2 días a la semana no consecutivos, durante 3 meses. Se recoge la magnitud de la variación en el grupo tras la intervención con ejercicios aeróbicos; y la HbA1c disminuyó un 0,2% así como también otros indicadores metabólicos. Los cambios en los niveles de HbA1c en el grupo de intervención (G1) están en la línea descendente señalada por estudios previos 6-10, pero su intensidad es menor. La menor magnitud del efecto encontrado, lejano a la media de 0,8%, podría explicarse por la menor intensidad del ejercicio realizado.

A la fase de iniciación del programa aquí pre-sentada seguirán las de mejora (3 meses) y mantenimiento (24-36 meses) que permitirán valorar estas tendencias, a la vez que posibilitarán valorar variables finales, como las complicaciones de la DM2, comorbilidad asociada y mortalidad. Un estudio más estructurado en cuanto a la intervención, pero manteniendo su sencillez,

podría ayudar a establecer qué intensidad de ejercicio físico aeróbico es efectiva, de modo que la experiencia sea más fácilmente reproducible. Entre las limitaciones de este estudio debemos señalar que el porcentaje de pacientes contactados que no quisieron participar, 23% del total.

En el estudio de Quílez, P; y García, M. (18); el ejercicio aeróbico (AR), el ejercicio de fuerza (RT) y Combo (ambos) han demostrado beneficios a corto y largo plazo en el control glucémico, pudiendo ser buenas opciones para planificar un entrenamiento adaptado al paciente. Para valorar qué modalidad obtiene mejores resultados, varias revisiones, mostraron reducciones significativas entre 0.5-0.8% de los niveles de HbA1c, con una reducción ligeramente mayor en ejercicios aeróbicos. No obstante, en esta revisión se muestra que el combo obtuvo reducciones significativamente mayores en la HbA1c, frente al AE y RT en el entrenamiento a largo plazo; el combo es el ejercicio físico que mejores resultados puede ofrecer a largo plazo.

Se encuentran discrepancias de criterios en las recomendaciones de frecuencia, intensidad y volumen de entrenamiento en el control glucémico; por un lado, algunos autores recomiendan 150 minutos de trabajo semanal de intensidad moderada a alta; sin embargo, en otras revisiones se recomienda 210 minutos por semana de intensidad moderada o 125 minutos de alta intensidad. En base a esto, en esta revisión se ha observado que, en el entrenamiento a largo plazo, aunque aumentar la intensidad no es dañino, no se obtienen grandes diferencias entre el entrenamiento de moderada o alta intensidad, no obstante, se debe completar un volumen mínimo de 150 minutos de trabajo a intensidad moderada.

En el estudio de Arias, P. (19); refiere que en la actualidad, la evidencia científica sobre el impacto clínico de la actividad física en la prevención, tratamiento, disminución del riesgo de complicaciones y de muerte en la diabetes mellitus es sólida. La actividad física aeróbica que involucren grandes grupos musculares y articulares y que genere un incremento en el trabajo cardiovascular mínimo: de 150 minutos semanales, 3 sesiones por semana de 30 minutos que, de intensidad ligera a moderada, lo cual

corresponde al 40-60% de la máxima capacidad física del individuo. Los programas de actividad física aeróbica que realizaron un volumen mayor a 150 minutos por semana se relacionaron con mayores descensos en la hemoglobina glicosilada (HbA1c) cerca de 0.77%.

La actividad física de fortalecimiento involucra la acción de los principales grupos musculares contra una resistencia adicional como pesos libres, máquinas de peso y resistencias elásticas, entre otras. De igual forma los programas que incluyeron actividades de fortalecimiento contra resistencia también reportaron descensos significativos de -0.57%. La actividad física aeróbica es la que más eficacia ha demostrado en los descensos de los valores de hemoglobina glicosilada (HbA1C). Es importante recordar por cada 1% de reducción de la HbA1c, disminuye el riesgo de muerte relacionada con diabetes 21%.

En el estudio de Márquez, J; et al. (20); manifiesta que las intervenciones con ejercicio aeróbico y/o de fuerza sean exitosas y obtengan los beneficios en el control glicémico, sensibilidad a la insulina, que el entrenamiento de más duración y frecuencia genera mayores adaptaciones y efectos positivos en el diabético. Los estudios que demuestran el beneficio del ejercicio regular en el control glucémico a largo plazo (8 semanas) han utilizado actividad física realizada por 30 a 60 minutos, al 50 a 80 % del VO₂ máximo, 3 a 4 veces por semana. Con este tipo de programas se logran reducciones de 10 % a 20 % en la Hemoglobina glicosilada (HBA1C). Los estudios que no tuvieron efecto significativo estaban limitados generalmente por una intervención inadecuada.

En el estudio de Aguila, Y; et al. (21), plantean que el efecto del programa de ejercicios físicos en el control de los pacientes seleccionados durante 12 semanas, en los que se logró una disminución en las concentraciones de glucosa y en el peso, lo cual ya se esperaba debido a los conocidos efectos fisiológicos y clínicos que el ejercicio tiene sobre el organismo en las personas en general y en particular en las personas con diabetes al asociarlo a la educación terapéutica y el tratamiento farmacológico. Solo el grupo experimental se sometió al programa de ejercicios físicos y se dividió en dos

etapas: de adaptación y desarrollo. Se aprecia una disminución de los valores de glucemia, a las 6 y las 12 semanas con respecto a la determinación inicial en el grupo experimental; glucemia en ayunas: inicio 7,28 mmol/l, a las 6 semanas 6,01 mmol/l y a las 12 semanas 4,98 mmol/l ($p=0,258$) y una reducción poco significativa en el grupo control. Existen suficientes pruebas en la literatura que justifican la indicación del ejercicio físico, como una herramienta terapéutica efectiva en la prevención y el tratamiento de la DM2. En el estudio de Ariza, C; et al. (22), refiere que el tiempo total, duración y frecuencia de las sesiones es comparable al de otros ensayos clínicos. Las técnicas educacionales (participativas) y el tipo de ejercicio utilizado (aeróbico, moderado) se adaptan a las recomendaciones consideradas más eficaces en la actualidad.

El control metabólico mejoró en mayor medida (más sujetos disminuyeron HbA1c) en el grupo de intervención plena con ejercicio físico y educación diabetológica grupal; los diabéticos del grupo de ejercicio físico también bajaron sus cifras, pero no los sometidos a educación diabetológica grupal aislada. Estos resultados coinciden con muchos ensayos clínicos de actividad física en diabéticos, aunque difieren de otras intervenciones educativas que sí lograron descender cifras de HbA1c. Este hecho muestra de nuevo la efectividad del ejercicio para mejorar el control metabólico, mayor con la doble intervención y los peores resultados de la educación grupal, que sugieren cambios en el modelo de técnicas educativas (menos didácticas y más participativas).

En el estudio de Wen, J; et al. (23), en su investigación refiere que el Baduanjin es uno de los ejercicios más común de China podría reducir el azúcar en la sangre (dos horas después de la comida) y reducir la hemoglobina glicosilada, colesterol total, los triglicéridos y los niveles de colesterol de lipoproteína de baja densidad. Consiste en sólo ocho secciones de movimientos simples, lento, y relajantes diversos movimientos de las extremidades, tales como el estiramiento y el cabeceo, ayuda a ajustar la respiración y lograr el unísono de la mente y el cuerpo. Sin embargo la investigación tiene algunas

limitaciones porque los ensayos no habían sido registrados antes de publicarse y el tamaño de la muestra relativamente pequeño.

El estudio de Umpierre, D; (24), dice que los pacientes con diabetes tipo 2 deben recibir recomendaciones dietéticas en combinación con consejos para la práctica de ejercicio estructurado. Estos resultados son consistentes con un reciente ECA que demuestra que la supervisión de ejercicio aeróbico y ejercicios de resistencia es el entrenamiento más eficaz que el asesoramiento actividad física por sí sola para lograr la disminución de la hemoglobina glicosilada (HbA1c); sin embargo la actividad física mejora más la reducción de hemoglobina glicosilada (HbA1c) cuando se acompaña de una intervención dietética conjunta.

Los autores refieren que este estudio tiene limitaciones, hay una alta heterogeneidad que se identificó en los metanálisis.

En el estudio de Irvine, C; y Taylor, F. (25), en su investigación plantea que el ejercicio de resistencia progresiva mejora el control glucémico mediante la reducción de la hemoglobina glucosilada. Además conduce a un gran aumento de la fuerza muscular de las personas con diabetes tipo 2. Una manera de interpretar los resultados de esta revisión es que los participantes que completaron el ejercicio de resistencia progresiva a cabo una mejora del 55% hacia el valor objetivo de la hemoglobina glicosilada de 7,0% (donde su hemoglobina glicosilada reduce en 0,5%). Su eficacia también disminuye con el tiempo por 0,2% a 0,3% cada año.

La revisión actual proporciona evidencia de que el ejercicio de resistencia progresiva puede ser eficaz cuando se realiza sólo tres veces a la semana y que las tasas de cumplimiento son altos con un 87% de las sesiones programadas asistido. Sin embargo, hubo una falta de evidencia para sugerir que un tipo de ejercicio es mejor que otro. Una interpretación es que la elección de ejercicio para las personas con diabetes tipo 2 puede ser decidido de acuerdo con comorbilidades, las preferencias personales, los recursos disponibles.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La revisión sistemática de los 10 artículos científicos sobre la Efectividad del ejercicio físico en la disminución de la hemoglobina glicosilada en pacientes adultos con diabetes Mellitus tipo II fueron hallados en las siguientes bases de datos Pubmed, Medline, Lilacs, Scielo, Dialnet, Epistemonikos, todos ellos corresponden al tipo y diseño de estudios de revisiones sistemáticas y experimentales.

10 de los 10 artículos revisados, señalan que:

1. El ejercicio físico en general reduce los niveles de hemoglobina glicosilada en sangre mejorando así el control metabólico y por ende la calidad de vida de los pacientes adultos con diabetes mellitus tipo II y sea considerada como parte de la terapia. Sin embargo se debe tener en cuenta la frecuencia, intensidad y duración del ejercicio y de acuerdo al estado en el que se encuentra el paciente con DM2.
2. Los pacientes con diabetes mellitus II deben realizar ejercicios aeróbicos (caminatas, nadar, montar bicicletas, etc) deben de realizarlo 3 a 5 veces/semana interdiario, sesiones 30 a 50 minutos, acumulando 150 minutos/semana, de intensidad moderada, mínimo 3

meses continuos, con mayores tiempos se aprecian mejores descensos en la hemoglobina glicosilada (HbA1c).

3. La actividad física de fortalecimiento o de resistencia involucra mayor intensidad y la acción de los principales grupos musculares contra una resistencia adicional como (remar, levantar pesas, resistencias elásticas, etc). De igual forma los programas que incluyeron actividades de fortalecimiento contra resistencia también reportaron descensos significativos
4. Los pacientes con diabetes mellitus tipo II que realizaron conjuntamente ejercicio físico grupal monitorizado y educación diabetológica disminuyeron hemoglobina glicosilada (HbA1c) en mayor valor que cuando realizan solo ejercicios, la combinación de ambas intervenciones de forma simultánea, como medida más beneficiosa para los pacientes con diabetes mellitus tipo II.

5.2 Recomendaciones

Con la revisión sistemática de estos 10 artículos se puede deducir que el ejercicio físico de moderada a mayor intensidad si disminuye el nivel de hemoglobina glicosilada en sangre en pacientes con diabetes mellitus tipo II.

Educar al paciente constantemente e incentivarlo que participe en grupos que realizan ejercicios físicos y lo realice en forma permanente 30 minutos diarios, 3v/semana, 150 minutos a más en forma semanal, como aeróbicos, caminatas, y/o ejercicios de fuerza muscular, etc. Y monitorizarlos constantemente.

A la familia tome conciencia el apoyo que deben brindar al paciente con diabetes mellitus tipo II para que adopten estilos de vida saludables con rutinas de ejercicios aeróbicos o de resistencia acompañados de alimentación saludable, logrando así el equilibrio metabólico y mejorar

calidad de vida del paciente con diabetes mellitus II.

A la comunidad brindar sesiones educativas como estilos de vida saludable que deben adoptar, trabajar con organizaciones de base donde se le encuentra a la población concentrada creando grupos que propicien los ejercicios físicos en la comunidad para prevenir la diabetes y que incluyan a las personas que ya presentan la enfermedad fomentando así el cambio y lograr a ser una comunidad saludable.

Al Municipio exponer la situación de salud de nuestra comunidad sobre el aumento de las estadísticas de la diabetes mellitus tipo II, para que tome acciones controlando el expendio de alimentos no saludables en la comunidad de su jurisdicción emitiendo ordenanzas y supervisando.

A los Centros Educativos capacitarlos con sesiones educativas en estilos de vida saludables y que los profesores supervisen diariamente las loncheras con alimentos saludables y que los padres cambien su estilo de vida.

Al personal de salud que se involucre en los pacientes con diabetes mellitus tipo II, recomendando los ejercicios físicos ya que de esta manera va a mejorar su calidad de vida evitando complicaciones.

A las Enfermeras Especialistas en Salud Familiar y Comunitaria, organizar y realizar actividades de promoción de la salud en prácticas de ejercicio físico y alimentación saludable, con el paciente, la familia, involucrando a todos los actores sociales. Y como la actividad física practicada de forma regular disminuye la hemoglobina glicosilada es necesario elaborar un plan de intervención, formar grupos de apoyo con instructores y se monitorice a estos pacientes que realizan estos ejercicios en forma permanente teniendo parámetros de intensidad, frecuencia, tiempo, teniendo en cuenta el estado del paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Reyes FA, Pérez ML, Alfonso E, Ramírez M, Jiménez Y. Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. Correo científico medico de Holguín [Internet]. 2016, Marzo. [Citado el 14 de Julio de 2018]; 20(1):pp.98-121. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_isoref&pid=S1560-43812016000100009&lng=es&tlng=es
- 2.- Cantú PC. Estilo de vida en pacientes adultos con Diabetes mellitus tipo 2. Enfermería Actual en Costa Rica. [Internet]. 2014, Marzo. [Citado el 15 de Julio 2018]; 27:pp.1-14. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44832162002>
- 3.- González CA, Bandera S, Valle J, Fernández. Conocimientos del diabético tipo 2 acerca de su enfermedad: estudio en un centro de salud. Medicina General y de Familia. [Internet]. 2015, Marzo. [Citado el 14 de Jul 2018]; 4(1).pp.1-8. Disponible en: DOI: 10.1016/j.mgyf.2015.05.003 <http://www.elsevier.es/en-revista-medicina-general-familia-edicion-digital--231-articulo-conocimientos-del-diabetico-tipo-2-S1889543315000043>.
- 4.- Carrasco IL, Complicaciones crónicas de la diabetes mellitus tipo 2. Facultad de farmacia Universidad complutense [internet]. 2017, Junio. [Citado el 18 de Julio 2018]; pp.1-20. Disponible en: <web/TFG/memoria/INES%20LAZARO-CARRASCO%20HERNANDEZ.pdf>.
- 5.- Organización mundial de la salud. [Internet].2017, Noviembre. Francia. [Citado el 18 de Julio 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

- 6.- Chan M. Informe mundial sobre la diabetes. Informe mundial sobre la diabetes. [Internet]. 2016, Suiza. [Citado el 18 de Jul 2018]. Disponible en:
<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf;jsessionid=66D8C7E2126F92B19CCCD03023B592E2?sequence=>
- 7.- Sala de Prensa. Publicaciones directorio de enlaces Flickr Minsa archivo de noticias. Cerca de un millón y medio de peruanos padecen de diabetes y solo el 50 % de ellos conoce su diagnóstico. [Internet]. 2017, Noviembre. [Citado el 18 de Jul 2018]. Disponible en:
<http://www.minsa.gob.pe/?op=51¬a=25617>
- 8.- Ramón J. Monitorización continua de glucosa. Fundación para la diabetes. [Internet]. 2018, Junio. [Citado el 18 de Jul 2018]; pp1-4. Disponible en:
<http://www.fundaciondiabetes.org/general/articulo/219/monitorizacion-continua-de-glucosa>
- 9.- Universidad y salud. Actividad física en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y relación con características sociodemográficas, clínicas y antropométricas [Internet]. 2018, Abril. [Citado el 8 de Agosto 2018]. 20 (1). Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072018000100072
- 10.- American Diabetes Association. El ejercicio y el control de la glucosa en la sangre. [Internet]. 2014, Junio. [Citado el 18 de julio 2018]. Suppl: 1-4. Disponible en: <http://www.diabetes.org/es/alimentos-y-actividad-fisica/condicion-fisica/empezar-de-forma-segura/el-ejercicio-y-el-control-de.html>

- 11.- Roque C. Efectos del ejercicio sobre el cuerpo en general. Ejercicio y diabetes. Fundación para la diabetes. [Internet]. 2015 [citado el 18 de Julio 2018]. Disponible en: <http://www.fundaciondiabetes.org/infantil/183/ejercicio-y-diabetes-niños>
- 12.- American Diabetes Association. Tipos de ejercicio. [Internet], 2017. [Citado el 18 de julio 2018]. Suppl: 1-3. Disponible en: <http://www.diabetes.org/es/alimentos-y-actividad-fisica/condicion-fisica/tipos-de-ejercicio/>
- 13.- Boletín Diabetes y ejercicio. Fundación Española del corazón. [Internet]. 2012 Marzo. [Citado el 18 de julio 2018]. Disponible en: <http://www.fundaciondelcorazon.com/ejercicio/para-enfermos/980-diabetes-y-ejercicio.html>
- 14.- Boletín El ejercicio aeróbico en el tratamiento de la diabetes tipo 2. OMENT Observatorio mexicano de enfermedades no transmisibles. [Internet]. 2015. [Citado el 18 de Julio 2018]. Disponible en: <http://fmdiabetes.org/el-ejercicio-aerobico-en-el-tratamiento-de-la-diabetes-tipo-2/>
- 15.- Gómez R, Monteiro H, Cossio MA, Fama D, Zanesco A. El ejercicio físico y su prescripción en pacientes con enfermedades crónicas degenerativas. Revista peruana de medicina experimental y salud pública. [Internet]. 2010, setiembre. [Citado el 18 de Julio de 2018]; 27(3):pp.379-386. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342010000300011
- 16.- Barrile, S; Coneglian, C; Gimenes, C; Souza, M; Aguilar, E; Martinelli; et al. Efecto agudo del ejercicio aeróbico en la glucemia en diabéticos 2 bajo medicación. Revista Brasileira de Medicina de Deporte [Internet]. 2015 [citado 30 junio 2018]; 21(5). Disponible en:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922015000500360&lng=es.

- 17.- Parra, J; Moreno, M; Nicola, C; Nocua, I; Amegló, M; Peña, M; y otros. Evaluación de un programa de ejercicio físico supervisado en pacientes sedentarios mayores de 65 años con diabetes mellitus tipo 2. Revista de Atención Primaria [Internet]. 2015 [citado 30 junio 2018]; 47(9):555-562. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-evaluacion-un-programa-ejercicio-fisico-S0212656715000372>
- 18.- Quílez, P; y Garcia, M. Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Revista RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación [Internet]. 2015 [citado 30 junio 2018]; 31(4):1465-1472. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/3092/309238513002/>
- 19.- Arias, P. Actividad física en Diabetes Mellitus tipo II, un elemento terapéutico eficaz: revisión del impacto clínico. Duazary Revista internacional de Ciencias de la Salud [Internet]. 2015 [citado 30 jun 2018]; 12(2):147-156. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5156567>
- 20.- Márquez, J; Ramón, G; Márquez J. Papel del ejercicio en la prevención de la diabetes tipo 2. Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo [Internet]. 2013 [citado 30 jun 2018]; 48(4). Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-30342013000300006&script=sci_arttext&tlng=en
- 21.- Aguila, Y; Vicente,V; Llaguno, G; Sánchez, J; Costa, M. Efecto del ejercicio físico en el control metabólico y en factores de riesgo de pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Medwave Revista Biomedica revisada por Pares [Internet]. 2012 [citado 30 junio 2018]; 12(10). Disponible en:

<http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/5547?tab=relacionados>

- 22.- Ariza, C; Gavara, V; Muñoz, A; Aguera, F; Soto, M; Lorca, J. Mejora en el control de los diabéticos tipo 2 tras una intervención conjunta: educación diabetológica y ejercicio físico. *Atención Primaria* [Internet]. 2011 [citado 05 julio 2018]; 43(8):398-406. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656710004439>
- 23.- Wen, J; Tong, L; Cai, Y; Chen, Q; Chen, Y; Ren, Y. Ejercicio de Baduanjin para la diabetes mellitus tipo 2: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorizados. *Medicina Complementaria y Alternativa Basada en la Evidencia* [Internet]. 2017 [citado 30 junio 2018]; 2017(14). Disponible en: <https://www.epistemonikos.org/en/search?q=Baduanjin%20diabetes%20mellitus%20tipo%202>
- 24.- Umpierre, D; Ribeiro, P; Kramer, C; Leitao, C; Zucatti, A; Azevedo, M; y otros. Los consejos de solo la actividad física o ejercicio de entrenamiento estructurado y Asociación con los niveles la HbA1c en la diabetes tipo 2. *Journal of the American Medical Association* [Internet]. 2011 [citado 5 julio 2018]; 305(17). Disponible en: doi: 10.1001 / jama.2011.576.
- 25.- Irvine, C; Taylor, F. El ejercicio de resistencia progresiva mejora el control glucémico en personas con diabetes mellitus tipo 2: una revisión sistemática. *Revista de la Asociación Australiana de Fisioterapia* [Internet]. 2009 [citado 5 julio 2018]; 55(4):237-46. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19929766>