



Diputación de Palencia



Universidad de Valladolid

Escuela de Enfermería de Palencia
"Dr. Dacio Crespo"

GRADO EN ENFERMERÍA

Curso académico 2014 - 2015

Trabajo Fin de Grado

Beneficios del ejercicio físico en la Diabetes Méllitus tipo 2

Alumno: Irati Bustamante Montalbillo

Tutora: D^a Imelda Abarquero Abarquero

(Junio) 2015

INDICE

INDICE	2
1. RESUMEN.....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	12
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
5. CONCLUSIONES.....	25
6. BIBLIOGRAFÍA.....	26

1. RESUMEN

Introducción: La DM se está convirtiendo en una gran epidemia afectando a millones de personas en todo el mundo. El ejercicio físico acompañado de unos hábitos de vida saludables, producen grandes beneficios sobre los pacientes diabéticos tipo 2, tanto en su prevención como en sus complicaciones.

Objetivo: Valorar la eficacia del ejercicio físico acompañado de hábitos de vida saludables en la mejora del control metabólico.

Metodología: A través de diferentes bases de datos y con las palabras clave correctas, se han seleccionado determinados artículos, excluyendo aquellos que no cumplieran con los objetivos propuestos. Se han seleccionado 12 artículos de 5 bases de datos diferentes y de una guía clínica, todos ellos con una evidencia óptima para realizar esta revisión bibliográfica.

Resultados: Una vez escogidos los artículos se han analizado de manera independiente, destacando aspectos en común y aquellos datos discordantes. De esta manera se han obtenido ciertas conclusiones y se han elaborado los resultados. Tras realizar la tabla de los resultados, se observan las semejanzas y diferencias entre los artículos, y se refleja en que artículos se menciona cada resultado.

Conclusiones: Existen evidencias científicas sobre los grandes beneficios que supone la actividad física, regular e individualizada, en pacientes con DM2. Se observa una gran mejoría en los niveles de HbA1c y en los controles glucémicos, produciendo en estos pacientes una mejor calidad de vida, y previniendo las complicaciones que la DM trae consigo. Realizando ejercicio y unos correctos hábitos dietéticos se conseguirá disminuir la prevalencia de la DM2.

Palabras clave: diabetes mellitus type 2 y exercise.

2. INTRODUCCIÓN

Existen varias definiciones para la diabetes méllitus (DM).

En 1997 la American Diabetes Association (ADA), definió a la diabetes méllitus como *un síndrome clínico dentro del cual se engloban diferentes entidades nosológicas.*

Es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia, consecuencia de defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina. La hiperglucemia crónica a largo plazo causa disfunción e insuficiencia de diferentes órganos, especialmente de los ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos.
(1)

Dos años después la organización mundial de la salud (OMS) ratificó este concepto y elaboró una nueva definición:

Trastorno metabólico que tiene causas diversas; se caracteriza por hiperglucemia crónica y trastornos del metabolismo de los carbohidratos, las grasas y las proteínas como consecuencia de las anomalías de la secreción o del defecto de la insulina. Con el tiempo, la enfermedad puede causar daños, disfunción e insuficiencia de diversos órganos. (OMS, 1999) (2)

Actualmente la DM se ha convertido en una patología presente en todo el mundo afectando a millones de personas sin distinguir sexo, raza o edad. Existen tres tipos de diabetes: DM tipo 1, de inicio brusco, en la cual se produce una destrucción autoinmune de las células beta, produciéndose un déficit absoluto de insulina, la DM tipo 2, diferenciándose de la tipo 1 por presentar un déficit insulínico, y resistencia a la insulina en grado variable, y la diabetes gestacional, diagnosticada durante el embarazo. (1)(3)

La DM se está convirtiendo en una gran epidemia mundial presentándose en más de 347 millones de personas en todo el mundo. En el año 2030 ocupará la séptima causa de muerte a nivel mundial. Entre un 50% y 80% de las muertes por DM, se deben a causas cardiovasculares, y el 80% de estas muertes se producen en países subdesarrollados o en vías de desarrollo.

La tasa de mortalidad de la DM2 se sitúa entre 12,75 y 30,37 muertes por cada 100.000 habitantes. Se prevé que para el año 2030 la DM2 afectara a 366 millones de personas en todo el mundo. Este tipo de DM puede prevenirse a través de actividad física regular y una alimentación saludable. ^{(3) (4) (5) (6) (7)}

La DM se caracteriza por una hiperglucemia crónica, de la que derivan síntomas que se pueden englobar en una triada: poliuria (aumento de la frecuencia de micción), es debida a la presencia de grandes cantidades de glucosa en el filtrado glomerular; polidipsia (aumento de sed), producida para evitar la deshidratación causada por el anterior síntoma; y polifagia (aumento del apetito), debido a que no entra glucosa en las células del organismo. ⁽⁷⁾

Hoy en día sabemos que la diabetes méllitus se asocia a una gran cantidad de enfermedades, derivadas de la propia alteración metabólica o no, que además condicionan el pronóstico vital y la calidad de vida del diabético. Está determinada por factores genéticos y ambientales, e influida por diferentes estilos de vida. Edad mayor de 40 años, tabaquismo, IMC (índice de masa corporal) > 30, enfermedades vasculares previas e inactividad física, son algunos de los factores de riesgo de desarrollar DM2. ^{(3) (8) (9) (10)}

La clasificación más habitual de las complicaciones crónicas de la DM se realiza por el factor común de todas ellas, la afectación del sistema circulatorio, por lo que se clasifican en microangiopatías (retinopatía diabética, nefropatía diabética y neuropatía diabética) y macroangiopatías (cardiopatía isquémica, enfermedad cerebro vascular y vasculopatía periférica). ^{(7)(10) (11)}

Los criterios diagnósticos pretenden evitar el retraso en la detección de la DM y de esta forma aplicar todos los medios posibles para impedir su evolución y prevenir las posibles complicaciones, y se confirma mediante los correspondientes niveles de glucosa en sangre en diferentes ocasiones:

Glucemia en ayunas	Glucemia la azar	Glucemia tras ingestión oral de 75 gr de glucosa
>125mg/dl	>200mg/dl, sintomáticos	>200mg/dl

Estas pruebas se realizarán en un día diferente en ausencia de síntomas. ⁽⁷⁾

La insulina es una hormona producida en el páncreas, y es la encargada de introducir la glucosa obtenida de los alimentos en el interior de las células de nuestro organismo para darle toda la energía necesaria. La DM es una enfermedad crónica originada por diferentes procesos patogénicos, como la destrucción autoinmune de las células beta del páncreas, que produce la deficiencia de la insulina, o anomalías que provocan resistencia a la acción de la misma, impidiendo depositar glucosa como glucógeno en el hígado y en el musculo. ⁽¹²⁾

Uno de los factores de riesgo para la aparición de la DM2 es la falta de actividad física. El ejercicio físico aporta numerosos beneficios sobre la salud, disminuyendo el riesgo de aparición de numerosas enfermedades crónicas, o si ya existen, de paliar sus efectos indeseables. Una de las patologías favorecidas por la actividad física es la DM2, actuando sobre su prevención, tratamiento, evitando sus complicaciones y manteniendo unos niveles de glucosa en sangre aceptables.

Los beneficios a nivel del control metabólico comienzan a los 15 días, y desaparecen a los 4 días de no realizarlo. A nivel metabólico, mejora la capacidad del musculo para obtener energía de las grasas y ahorrar glucógeno, y mejora el metabolismo lipídico (aumento de HDL y descenso de LDL). ^{(3) (6) (7) (9) (13) (14) (15) (16)}

Sin embargo existe una gran falta de concienciación por parte de la población a la hora de realizar ejercicio físico, lo que dará lugar a graves consecuencias sobre las generaciones futuras. ^{(9) (10)}

En la siguiente tabla, se pueden apreciar los grandes beneficios que genera la actividad física en muchos aspectos de los diabéticos tipo 2:

Efectos Físico-Fisiológicos del Ejercicio Físico en Pacientes con Diabetes		EF AE	EF FR
A nivel metabólico	<ul style="list-style-type: none"> - Incrementa la sensibilidad a la insulina. - Mejora el control glucémico: Reducción de la hemoglobina glucosilada (HbA1c) - Reduce la dislipemia 	x x x	xx x xx
A nivel periférico (muscular)	<ul style="list-style-type: none"> - Acumula triglicéridos a nivel intramuscular (mayor eficiencia metabólica). - Aumentan los transportadores GLUT4 	x x	 xx
Composición Corporal	<ul style="list-style-type: none"> - Disminuye la grasa corporal total - Disminuye la grasa corporal abdominal 	x x	x xx
Control de otros problemas asociados a la patología	<ul style="list-style-type: none"> - Disminuye la presión arterial sistémica - Disminuye el riesgo para problemas cardiovasculares 	x x	 x

Fuente: Plan nutricional y actividad física adaptada para los pacientes con diabetes mellitus tipo II asociado a un sobrepeso u obesidad. Urdampilleta, A.

Al realizar ejercicio físico, el combustible necesario se obtiene a través de la glucosa. Primero se utiliza la presente en el músculo, en forma de glucógeno, después la glucosa circulante, y por último la presente en el hígado. ⁽⁷⁾

El GLUT4 es el principal transportador de glucosa de nuestro organismo. Durante la actividad física se consume mucho oxígeno, se aumenta la sensibilidad a la acción de la insulina y el gasto de glucosa muscular y hepática, también aumenta el flujo sanguíneo, favoreciendo la disponibilidad de la glucosa y la captación de esta por el transportador GLUT4. Además al favorecer la pérdida de peso disminuye la insulinoresistencia. ^{(3) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (13)}

Sin embargo no es necesario una pérdida de peso para ver los efectos beneficiosos del ejercicio físico sobre los niveles de glucemia, ya que muchas veces la grasa simplemente se convierte en músculo y no hay un descenso del peso corporal. ^{(3) (6) (7) (11) (15)}

El ejercicio recomendado para la DM2 es el aeróbico, ya que aumenta la circulación de oxígeno por todo el cuerpo y hace trabajar a los músculos largos, combinado con ejercicios de fuerza, para desarrollar los músculos y evitar la debilidad, la pérdida de fuerza y del tono muscular. Algunos autores también recomiendan ejercicios de flexibilidad, ya que aunque directamente no impliquen una mejora en los niveles de glucemia, si mejoran el estado físico de los pacientes con DM2 para realizar de manera más adecuada ejercicios aeróbicos y de resistencia muscular. Deben evitarse deportes de larga duración o anaeróbicos ya que son muy hipoglucemiantes. ^{(3) (6) (8) (9) (13)}

Es necesario que el ejercicio se realice de manera continuada, ya que los efectos del ejercicio agudo desaparecerían en tres días. La ADA recomienda no estar más de dos días consecutivos sin realizar actividad física, y realizar esta con una regularidad de tres veces por semana. ⁽⁶⁾

Es aconsejable realizar un programa de ejercicio físico combinado y personalizado para cada individuo, dependiendo de sus características físicas, sus niveles metabólicos de glucosa en sangre y su edad. Tomando como ejemplo a las personas mayores, se recomienda realizar ejercicio de fuerza dos veces a la semana y ejercicio aeróbico una vez a la semana. ^{(6) (8) (9) (10)}

El parámetro más utilizado para verificar los beneficios del ejercicio físico sobre la DM2, es la HbA1c (hemoglobina glicosilada). Es un índice que mide el promedio de glucosa en sangre durante los últimos tres meses anteriores. Un nivel óptimo de HbA1c en personas con diabetes no debería pasar del 6.5%. ⁽⁷⁾

En la sucesiva tabla se observa un plan semanal de ejercicio físico a realizar por pacientes diabéticos tipo 2, combinando varios tipos de actividades:

Entrenamiento tradicional de larga duración							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Mañana							
Tarde	Andar en llano (2h)	Bici (1h)	Andar en llano (2h)	Bici (1h)	Natación (30')	Andar en llano (2h)	Andar en llano (3 h)
Tiempo/sem.	11,5 h/semana						

Ejercicios de fuerza y alta intensidad							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Mañana					Escaleras (20')		Monte (3 h)
Tarde	Escaleras (30')	Ejercicios de Fuerza (20')	Natación (30')	Ejercicios de Fuerza (20')	Natación (30')	Ejercicios de Fuerza (20')	
Tiempo / sem.	6 h/semana						

Ejercicios mixtos: fuerza + resistencia (ideal)							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Mañana	Escaleras (30')	Ejercicios de Fuerza (20')		Ejercicios de Fuerza (20')	Escaleras (20')	Ejercicios de Fuerza (20')	Monte (2 h)
Tarde-Noche	Natación (30')	Andar (1h)	Natación (30')	Andar (1h)	Natación (30')	Natación (30')	
Pasos/día	10.000 pasos (Podómetro)						
Tiempo/sem.	7,5 h/semana						

Fuente: Plan nutricional y actividad física adaptada para los pacientes con diabetes mellitus tipo II asociado a un sobrepeso u obesidad. Urdampilleta, A.

Mediante la educación para la salud hay que promover la importancia de la actividad física para los diabéticos, ya que aporta beneficios no solo para su propia enfermedad sino que también les ayuda a bajar peso o mantener buenas tensiones lo que impedirá la aparición de posibles complicaciones en el futuro. ⁽³⁾

Esta revisión bibliográfica se ha centrado en la DM2 por ser una patología crónica y evitable, en gran medida, si se siguen unos correctos hábitos de vida. Aunque inicialmente parecía que sólo se daba en el adulto, los malos hábitos de salud, en cuanto a dieta y sedentarismo, han provocado la presencia de esta enfermedad en edades tempranas.

Otra de las causas de este incremento ha sido el envejecimiento de la población. La DM2 unida a sus complicaciones se ha convertido en una de las principales causas de mortalidad y morbilidad del mundo.

Es una patología de gran relevancia ya que acarrea un importante problema sanitario por su gran prevalencia, mortalidad, cronicidad y los elevados costes económicos. Además la calidad de vida de las personas que la padecen no es óptima.

Los tres pilares del tratamiento de la DM2 consisten en los antidiabéticos orales, la actividad física y una dieta saludable. La mayoría de los pacientes se limitan a la medicación y no consiguen unos buenos niveles de glucosa en sangre, por lo que la prevalencia de esta patología sigue creciendo día a día.

Enfermería tiene un papel muy importante en la prevención de esta enfermedad fomentando hábitos de vida saludables. Es un tema de gran interés para los profesionales sanitarios y que requiere ser más estudiado. Desde las consultas de enfermería, hay que trabajar en la educación para la salud para fomentar unos correctos hábitos de vida y ejercicio físico diario, y así prevenir la obesidad y otras complicaciones que finalicen con la DM tipo 2. De esta manera se podría disminuir la cantidad de medicación pautada para la DM2 e incluso anularla y limitar el tratamiento a la actividad física y una buena alimentación. Concienciar a este tipo de pacientes de tener una buena cultura en salud, es una de las funciones de enfermería.

Objetivo general:

- Valorar la eficacia del ejercicio físico acompañado de hábitos de vida saludables en la mejora del control metabólico.

Objetivos específicos:

- Identificar la actividad física como ayuda a disminuir las medidas farmacológicas
- Identificar la disminución de complicaciones gracias al ejercicio físico.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El objetivo de esta revisión bibliográfica es explorar la literatura y obtener las mejores evidencias posibles para desarrollar el trabajo.

Se inicia la búsqueda a través de las palabras clave “Diabetes méllitus tipo 2” y “Ejercicio físico”.

Mediante el descriptor de ciencias de la salud DeCS se realiza una traducción de estas palabras naturales en palabras clave:

- Diabetes: diabetes méllitus, type 2

Identificador único D003924

Definición: Subclase de DIABTES MÉLLITUS que no es sensible o dependiente de la INSULINA (DM NID). Se caracteriza inicialmente por la resistencia a la insulina o hiperinsulinismo y en ocasiones por intolerancia a la glucosa, hiperglucemia y diabetes evidente. La Diabetes Méllitus tipo 2 ya no se considera una enfermedad exclusiva de los adultos. Los pacientes raramente desarrollan CETOSIS pero a menudo presentan obesidad.

- Ejercicio: exercise

Identificador único D015444

Definición: Actividad física que es generalmente regular y realizada con la intención de mejorar o mantener el ACONDICIONAMIENTO FÍSICO O SALUD. Se diferencia del esfuerzo físico que se ocupa en gran parte de la respuesta fisiológica o metabólica al gasto de energía.

Tras obtener las palabras clave se comenzó con la búsqueda de artículos en diferentes bases de datos.

En la base de datos Scielo a través de las palabras clave “diabetes méllitus type 2” and “exercise” aparecen 63 artículos, tras filtrar con los límites *español* y *endocrinología y metabolismo* quedan 3 artículos. Tras leer los resúmenes se elimina uno por no ajustarse al tema tratado y se eligen 2 artículos.

En Elsevier se introducen las palabras clave “diabetes méllitus tipo 2” y “ejercicio físico”, con los límites *endocrinología y nutrición* aparecen 129 artículos de los cuales se eligen 2, obviando los demás por no seguir el tema en estudio.

En la base de datos Lilacs mediante las palabras clave “diabetes méllitus tipo 2” y “ejercicio físico” aparecen 58 artículos, tras filtrar con el límite *español* quedan 42 artículos. Después de leer los resúmenes se escogen 2 artículos.

Con las palabras clave “diabetes méllitus tipo 2” y “ejercicio físico” en la base de datos Medigraphic aparecen 50 artículos, de los que tras leer el título y la introducción se elijen 2, eliminando los demás por no ajustarse al tema tratado.

En la Guía de práctica clínica sobre Diabetes tipo 2, adquirida en el centro de Salud Pintor Oliva, se obtiene información relevante sobre la relación entre la actividad física y la DM2.

En el buscador Google Académico con las palabras clave “diabetes méllitus tipo 2” y “ejercicio” aparecen 74.200 artículos, tras leer los 10 primeros se elijen 3 de ellos, eliminando los 7 restantes por no ser apropiados. Ya que esta base de datos es la última que se utiliza para el trabajo y teniendo en cuenta que con estos 3 artículos se suman 12 a esta revisión, se da por finalizada la búsqueda.

Como criterios de exclusión se han obviado las siguientes características: diabetes méllitus tipo 1, idioma diferente al castellano, artículos que no presentaran conclusiones o una evidencia óptima, aquellos que no estuvieran completos, artículos referidos a la DM asociada a otra enfermedad o artículos en los que no se especificasen los efectos del ejercicio físico en la DM2.

Como criterios de inclusión se han introducido los siguientes: diabetes méllitus tipo 2, artículos en castellano y artículos centrados en los beneficios del ejercicio físico para el diabético tipo 2.

Respecto a la antigüedad de los artículos seleccionados, se ha procurado incluir aquellos más actuales ya que la diabetes es una patología que avanza continuamente. La búsqueda ha sido limitada a artículos publicados a partir del año 2004.

Bases de datos	Número de artículos encontrados	Número de artículos seleccionados
Scielo	63	2
Elsevier	129	2
Lilacs	58	2
Medigraphic	50	2
Guía de práctica clínica	1	1
Google académico	74200	3
Criterios de exclusión	DM 1, idioma diferente al castellano, artículos sin evidencias optimas, artículos sin beneficios del ejercicio físico	
Criterios de inclusión	DM2, artículos en castellano y artículos que reflejen los beneficios del ejercicio físico.	
Antigüedad	Publicaciones elaboradas a partir del año 2004	

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras analizar los artículos seleccionados, y destacando los datos que se ceñían a los objetivos marcados, se han obtenido los siguientes resultados:

a) La combinación de ejercicio aeróbico y ejercicio de fuerza aporta mayores beneficios en pacientes con DM2, que la realización de estos de manera independiente.

En 5 de los artículos seleccionados se menciona la combinación de ejercicios aeróbicos y de fuerza para diabéticos tipo 2. A través del ejercicio de fuerza se aumenta la masa muscular, consiguiendo un mejor estado físico, para después realizar los ejercicios aeróbicos con mayor rendimiento.

Los ejercicios de fuerza realizados de manera independiente aumentan el contenido proteico de GLUT4, produciéndose un incremento del transporte de glucosa, y siendo este mucho más productivo por todo el organismo.

En 1 de estos artículos se realizó un estudio a tres grupos de pacientes, sometiéndoles a ejercicio combinado, ejercicio por separado y al tercer grupo ningún tipo de ejercicio. El estudio se prolongó durante un periodo de seis meses, realizando actividad física con una frecuencia de tres veces por semana. Una vez terminado el periodo de estudio, se observó un mayor descenso de los niveles de HbA1c en el primer grupo respecto a los otros dos, obteniendo unos buenos controles glucémicos.

El resto de artículos no resaltan la combinación de ejercicios, simplemente mencionan un tipo de ejercicio específico, o habla de varios pero por separado, sin alternarlos.

b) Mejora significativa de los niveles de HbA1c y/o glucemia basal en pacientes con DM 2, tras un periodo de ejercicio físico.

En 5 de los artículos se observa un descenso significativo de los niveles de HbA1c y/o glucemia basal.

Se realizan estudios a pacientes diabéticos tipo II, estableciendo actividades físicas de duración e intensidad determinadas.

En uno de los artículos se estudiaron dos grupos de pacientes, unos realizando ejercicio físico y otro no. Tras un periodo de actividad física de 24 semanas, se obtuvo una mejoría significativa de los niveles de HbA1c, en el grupo de estudio que había realizado actividad física además de unos correctos hábitos dietéticos, reduciéndose esta en un 1.4%. Sin embargo, en el grupo de estudio que no realizó ejercicio, no se obtuvo ninguna mejoría significativa. Lo mismo ocurrió con los niveles de glucemia basal, obteniéndose cambios significativos, reducción de 22mg/dl, solo en el primer grupo de estudio

Cada estudio fija unas características concretas para cada paciente: edad, IMC, sexo, analizando los niveles glucémicos al inicio del estudio y al terminar este.

Los descensos de HbA1c variaron entre 0.46 y 2.45%, obteniendo mejoras significativas en los controles glucémicos.

Otros artículos mencionan los beneficios del ejercicio, pero no aportan datos concretos sobre los descensos o mejoras de HbA1c y glucemia basal.

Por lo que hay una clara evidencia de que la actividad física aporta beneficios sobre los pacientes diabéticos tipo 2.

c) Se debe fijar una frecuencia y duración determinada de actividad física para cada tipo de paciente.

La mitad de los artículos escogidos especifican la frecuencia y duración precisa de actividad física.

En uno de los artículos se aconseja una regularidad de actividad física mínima de 2 veces por semana respecto al ejercicio de fuerza, y una vez a la semana en cuanto al ejercicio aeróbico.

Sin embargo, otro artículo aconseja mayor frecuencia para el ejercicio aeróbico, realizándolo casi de manera diaria, que de ejercicios de fuerza, realizándolo tres veces por semana.

Un estudio especifica que la frecuencia aconsejada para conseguir unos niveles óptimos de HbA1c es de 150 minutos a la semana de ejercicio aeróbico (30 minutos 5 veces a la semana), y 3 veces a la semana de ejercicio de resistencia.

Otros autores aconsejan que los ejercicios aeróbicos no deben dejar de realizarse más de dos días consecutivos, y se deben alternar con 60 minutos a la semana de ejercicios de fuerza.

Márquez Arabia JJ, Ramón Suárez G y Márquez Tróchez J en su artículo El ejercicio en el tratamiento de la diabetes méllitus tipo 2 ⁽⁶⁾, aconsejan que el ejercicio aeróbico debe de realizarse durante cuatro horas semanales, repartidas en tres días, y no estar más de dos días consecutivos sin realizar este tipo de actividad física, y los ejercicios de fuerza con una regularidad de tres veces por semana.

En otro artículo se refleja que la frecuencia recomendada es de tres sesiones semanales en días alternos, con una duración e intensidad progresiva

d) El ejercicio debe ser personalizado para cada individuo, dependiendo de su edad, características físicas, niveles de glucemia y enfermedades asociadas.

8 artículos mencionan la individualidad a la hora de recomendar ejercicio físico a los diabéticos.

Se propondrá un tipo de ejercicio u otro dependiendo de las características de cada paciente y de sus niveles glucémicos.

Es aconsejable realizar un examen físico y estudiar la historia clínica de los pacientes, y aquellos que por sus patologías previas o sus niveles glucémicos, sean pacientes de riesgo, se debe comenzar con ejercicios de corta duración e intensidad para evitar posibles complicaciones.

En uno de los artículos se realizó un examen médico a los sujetos del estudio, para fijar actividades físicas adecuadas a su edad y patologías previas.

En el caso de este estudio al ser pacientes mayores de 60 años, se escogieron deportes que no suponían gran esfuerzo.

En otro estudio se recomienda no realizar ejercicios de fuerza del tronco y extremidades superiores en personas con hipertensión mal controlada, ya que este tipo de actividad física aumenta la presión arterial.

El resto de autores no tienen en cuenta las características previas de cada paciente, por lo que asumen más riesgos y los resultados de esos estudios no tienen tanta evidencia.

e) El ejercicio físico mejora la sensibilidad de la insulina y el metabolismo basal.

Este resultado se menciona en dos artículos.

Cuando se realiza actividad física aumenta la contracción muscular, aumentando con esta el transporte de glucosa por todo el organismo, y obteniendo una mejoría del metabolismo basal, ya que el músculo utilizará más glucosa.

Los demás artículos hacen más hincapié en los niveles de HbA1c y glucemia basal, centrándose menos en el metabolismo. Mencionan la sensibilidad a la insulina pero no especifican el descenso de esta a través del deporte. Es preciso mencionar que sin las mejorías que se mencionan en este resultado, no se conseguirían las mejorías en los niveles glucémicos y de HbA1c.

f) Mejora de los niveles de HbA1c tras un periodo de actividad física regular, incluso sin pérdida de peso.

En 6 de los artículos seleccionados se menciona una mejora los niveles de glucemia sin la necesidad de una pérdida de peso.

Uno de los estudios explica este hecho debido a la conversión de la grasa en músculo durante la realización del ejercicio.

Sin embargo en los demás artículos no se alude a porqué no se produce una pérdida de peso.

Lo que si señalan los 6 estudios es un descenso de los niveles de IMC, produciéndose un progreso en el estado físico de estos pacientes.

El resto de autores no mencionan la relación entre la pérdida de peso y la mejora en los niveles glucémicos de los diabéticos tipo 2.

g) Beneficio respecto a la reducción de HbA1c en pacientes con DM2, tras un periodo combinado de educación diabetológica y ejercicio físico

En uno de los artículos se menciona los beneficios de la educación diabetológica sobre los pacientes diabéticos tipo 2.

Se realiza un estudio a 4 grupos de pacientes con DM2. Con uno de estos grupos se realizan charlas de educación diabetológica y practican deporte, durante 6 meses 3 horas a la semana, obteniéndose unos niveles óptimos de HbA1c.

Con esto se demuestra que, además de la actividad física, la educación diabetológica influye de forma positiva en los pacientes diabéticos

h) Para conseguir que los efectos del ejercicio físico perduren en el tiempo este debe ser regular en cuanto a intensidad frecuencia y duración.

Este resultado se menciona en uno de los artículos seleccionados. En él se resalta la importancia de la constancia en la actividad física para conseguir beneficios en este tipo de pacientes.

De no ser así, los efectos de la actividad física serán a corto plazo y se perderán.

i) Se recomienda combinar ejercicios aeróbicos, de fuerza y de flexibilidad para una mejoría de los niveles de HbA1c en pacientes con DM2.

2 artículos recomiendan los ejercicios de flexibilidad alternándolos con ejercicio aeróbicos y de fuerza.

Los ejercicios de flexibilidad producen una mejoría del estado físico de estos pacientes, produciendo un mayor rendimiento en los ejercicios de resistencia y aeróbicos.

Otros autores mencionan combinar ejercicio de fuerza y aeróbicos, y otros se centran únicamente en un tipo de actividad física, sin mencionar los ejercicios de flexibilidad.

j) Reducción significativa de HbA1c y glucemia basal, en pacientes diabéticos tipo 2 con sobrepeso, tras un periodo de ejercicio físico.

En uno de los artículos se observa una gran mejoría de los niveles de HbA1c, 6%, en este tipo de pacientes, tras realizar ejercicio aeróbico en bicicleta durante 6 meses. Al realizar el mismo estudio con pacientes obesos, no se consigue un resultado tan satisfactorio, aunque si mejoran los niveles glucémicos

Lo mismo ocurre con los niveles de glucemia basal, consiguiendo en el primer grupo unas cifras de 115 mg/dl vs 140 mg/dl, del segundo grupo.

El resto de los autores no han realizado estudios diferenciando estos dos tipos de pacientes.

En la siguiente tabla se aprecia en qué artículos se encuentra cada resultado:

RESULTADOS	ARTÍCULOS											
	3	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16
a) La combinación de ejercicio aeróbico y ejercicio de fuerza aporta mayores beneficios en pacientes con DM2, que la realización de estos de manera independiente.		X		X	X		X		X			
b) Mejora significativa de los niveles de HbA1c y glucemia basal, en pacientes con DM 2, tras un periodo de ejercicio físico				X	X		X			X	X	
c) Se debe fijar una frecuencia y duración determinada de actividad física para cada tipo de paciente.	X	X	X	X			X		X			
d) El ejercicio debe ser personalizado para cada individuo, dependiendo de su edad, características físicas, niveles de glucemia y enfermedades asociadas.	X	X	X		X	X	X		X	X		

e) El ejercicio físico mejora la sensibilidad de la insulina y el metabolismo basal.		X							X				
f) Mejora de los niveles de HbA1c, tras un periodo de actividad física regular, incluso sin pérdida de peso.			X	X	X	X						X	X
g) Beneficios respecto a la reducción de HbA1c en pacientes con DM2, tras un periodo combinado de educación diabetológica y ejercicio físico													X
h) Para conseguir que los efectos del ejercicio físico perduren en el tiempo este debe ser regular en cuanto a intensidad frecuencia y duración.					X								
i) Se recomienda combinar ejercicios aeróbicos, de fuerza y de flexibilidad para una mejora de los niveles de HbA1c en pacientes con DM2.			X			X							
j) Reducción significativa de HbA1c y glucemia basal, en pacientes diabéticos tipo 2 con sobrepeso, tras un periodo de ejercicio físico.									X				
ARTÍCULOS	3	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	

Una vez realizada la tabla de resultados podemos observar las siguientes cuestiones:

El primer resultado: la combinación de ejercicio aeróbico y ejercicio de fuerza aporta mayores beneficios en pacientes con DM2, que la realización de estos de manera independiente, aparece en los artículos 5, 7, 8, 10 y 13, no señalándose en el resto de artículos el ejercicio combinado.

El siguiente resultado: mejora significativa de los niveles de HbA1c y glucemia basal, en pacientes con DM 2, tras un periodo de ejercicio físico, se muestra en los artículos 7, 8, 10, 14 y 15. Los demás artículos no especifican porcentajes de mejora.

El tercer resultado: se debe fijar una frecuencia y duración determinada de actividad física para cada tipo de paciente, se menciona en los artículos 3, 5, 6, 7, 10 y 13. El resto de artículos no hace referencia a una frecuencia y duración determinada.

El resultado sucesivo: el ejercicio debe ser personalizado para cada individuo, dependiendo de su edad, características físicas, niveles de glucemia y enfermedades asociadas, está presente en los artículos 3, 5, 6, 8, 9, 10, 13 y 14. Los demás artículos no tienen en cuenta las características físicas y médicas de cada paciente.

El quinto resultado: el ejercicio físico mejora la sensibilidad de la insulina y el metabolismo basal, únicamente aparece en los artículos 5 y 11, ya que los otros artículos se centran más en mencionar los niveles glucémicos y de HbA1c.

El resultado f): mejora de los niveles de HbA1c, tras un periodo de actividad física regular, incluso sin pérdida de peso, aparece en los artículos 6, 7, 8, 9, 15 y 16. Algunos autores no mencionan datos sobre la pérdida de peso, y el resto señala pérdidas de peso significativas.

El siguiente resultado: beneficios respecto a la reducción de HbA1c en pacientes con DM2, tras un periodo combinado de educación diabetológica y ejercicio físico, solo se menciona en el artículo 16. El resto de artículos no hace ninguna referencia a la importancia de las charlas y consejos diabetológicos del personal sanitario, a los pacientes diabéticos.

El resultado h): para conseguir que los efectos del ejercicio físico perduren en el tiempo este debe ser regular en cuanto a intensidad frecuencia y duración, se menciona en el artículo 8. Los demás artículos mencionan la importancia de la actividad física, pero no señalan la necesidad de la constancia y regularidad de este.

El noveno resultado: se recomienda combinar ejercicios aeróbicos, de fuerza y de flexibilidad para una mejora de los niveles de HbA1c en pacientes con DM2, se refleja en los artículos 6 y 9. El resto de autores no hacen referencia a los ejercicios de flexibilidad, exponiendo únicamente ejercicios aeróbicos o de fuerza.

El último resultado: reducción significativa de HbA1c y glucemia basal, en pacientes diabéticos tipo 2 con sobrepeso, tras un periodo de ejercicio físico, se observa en artículo 11. Los demás artículos no comparan mejorías de HbA1c y glucemias basales, entre pacientes obesos vs sobrepeso.

Como se puede ver, en la mayoría de los artículos se refleja la importancia del ejercicio físico en pacientes diabéticos tipo 2, sin embargo pocos autores mencionan la importancia de la regularidad de este para conseguir beneficios a largo plazo.

Otro dato igual de importante y que solo se menciona en un artículo, es la educación diabetológica como apoyo a los pacientes que comienzan a realizar actividad física. De esta manera entienden mejor su patología y se animan a seguir con unos buenos hábitos de vida.

5. CONCLUSIONES

La DM se está convirtiendo en una gran epidemia afectando a millones de personas en todo el mundo.

Los pilares básicos en el tratamiento de la DM2 son los antidiabéticos orales, el ejercicio físico y una alimentación saludable.

Está demostrado que el ejercicio físico mejora los niveles de HbA1c y los controles glucémicos en diabéticos tipo 2.

La actividad física debe ser adecuada para cada paciente, dependiendo de sus características físicas e historia clínica, ajustando el ejercicio en cuanto a duración e intensidad.

Existe un gran desconocimiento por parte de la población, de los numerosos beneficios que tiene el ejercicio físico sobre la DM 2, tanto en su prevención como en sus complicaciones.

La DM2, puede prevenirse en gran medida siguiendo unos correctos hábitos de vida.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. de Santiago Nocito, A. (s.f.). *SEMERGEN DoC*. Recuperado el 6 de Marzo de 2015, de Documento clínicos SEMERGEN:
http://www.hospitalprivadosa.com.ar/especialidades/diabetologia/descarga/definicion_curso.pdf
2. *Organización Mundial de la Salud*. (s.f.). Recuperado el 20 de Febrero de 2015, de http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/es/
3. Márquez Arabia JJ, Suárez GR, Márquez Trochez J. Papel del ejercicio en la prevención de la diabetes tipo 2. *Revista argentina de endocrinología y metabolismo*. 2012 Agosto; 50(3).
4. *Organización Mundial de la Salud*. (s.f.). Recuperado el 4 de Junio de 2015, de
<http://www.efdeportes.com/efd176/actividad-fisica-para-diabetes-mellitus.htm>
5. Gómez Zorita S, Urdampilleta A. El GLUT: efectos de la actividad física y aspectos nutricionales en los mecanismos de captación de glucosa y sus aplicaciones en la diabetes tipo 2. *Avances en diabetología*. 2012; 28(1): p. 19-26.
6. Márquez Arabia JJ, Suárez GR, Márquez Trochez J. El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Revista argentina de endocrinología y metabolismo*. 2012; 48(4): p. 203-212.
7. Cortázar Galazar A, Daza Asurmendi P, Etxeberria Agirre A, Ezkurra Loiola P, Idarreta Mendila I, Jaio Atela N, et al. *Guía de práctica clínica sobre Diabetes tipo 2*. 1st ed. Vitoria: Servicio central de publicaciones del Gobierno Vasco; 2008.
8. Aguila Rodríguez Y, Vicente Sánchez BM, Llaguno Pérez GA, Sánchez Pedraza JF, Costa Cruz M. Efecto del ejercicio físico en el control metabólico y en factores de riesgo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: estudio cuasi experimental. *MEDwave*. 2012 Octubre; 12(10).

9. Garáa de Alba García JE, Salcedo Rocha AL, Covarrubias Gutiérrez V, Colunga Rodríguez C, Milike Nájjar ME. Diabetes méllitus tipo 2 y ejercicio físico. Resultados de una intervención. Revista Médica del IMSS. 2004 Septiembre- Octubre; 42(5): p. 395-404.
10. Ferrer García JC, Sánchez López P, Pablos Abella C, Albalat Galera R, Elvira Macagno L, Sánchez Juan C, et al. Beneficios de un programa ambulatorio de ejercicio físico en sujetos mayores con diabetes méllitus tipo 2. Endocrinología y nutrición. 2011; 58(8): p. 387-394.
11. Domínguez Carrillo LG, Arellano Aguilar G. Efectos del ejercicio aeróbico submáximo en pacientes con diabetes méllitus tipo y obesidad y sobrepeso. Acta Médica. 2004 Octubre- Diciembre; 2(4): p. 227-233.
12. Silvio Inzucchi, M., & Guillermo Umpierrez, M. (Edits.). (Abril de 2012). Recuperado el 4 de Marzo de 2015, de sitio Web de Hormone Health: <http://www.hormone.org/audiencias/pacientes-y-cuidadores/preguntas-y-respuestas/2012/la-diabetes-e-insulina>
13. Catelo Elías-Calles L, Hernández Rodríguez J, Rodríguez Anzardo B, Machado Chaviano M. Prediabetes y ejercicios. Revista Cubana de Endocrinología. 2011 Enero- Abril; 22(1).
14. Muñoz Canché KA, Salazar González BC. Ejercicio de resistencia muscular en adultos con diabetes méllitus tipo 2. Enfermagem. 2005 Enero- Febrero; 13(1): p. 21-26.
15. Thomas DE, Elliott EJ, Naughton GA. Ejercicio para la diabetes méllitus tipo 2. 2009 Enero 21.
16. Ariza Copado C, Gavara Palomar V, Muñoz Ureña A, Agueda Mengual F, Serralta Lorca JR, Soto Martínez M. Mejora en el control de los diabéticos tipo 2 tras una intervención conjunta: educación diabetológica y ejercicio físico. Atención primaria. 2011; 43(8): p. 398-406.