

BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS

Data de aceite: 03/04/2023

Jesús Poblete Magaña

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Tabasco, México

Mónica Fernanda Barragán Tognola

Universidad Politécnica del Golfo de
México Tabasco, México

Pedro Iván Arias Vázquez

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Tabasco

Irving Guadalupe García Chacón

Universidad Politécnica del Golfo de
México
Tabasco, México

RESUMEN: La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad determinada genéticamente en la que el sujeto presenta alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, de las proteínas y grasas, y una relativa o absoluta deficiencia de la secreción de insulina con grados variables de resistencia a ésta. Entre 85 y 90% de los pacientes con DM corresponden al tipo 2. El objetivo de esta investigación fue evaluar la mejor evidencia disponible sobre los beneficios de la actividad física en pacientes con diabetes mellitus. Metodología artículo teórico donde

se pueden extraer conclusiones, tomar decisiones conforme a los resultados más fiables del estudio. Se tomaron artículos de investigación y sedes de organizaciones internacionales y guías de práctica clínica, Se realizarán búsquedas en las siguientes bases de datos electrónicas Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU. Institutos Nacionales de Salud (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Académico, Elsevier. De acuerdo a la pregunta central de esta investigación se encontró que la actividad física si tiene resultados satisfactorios en estos pacientes desde la disminución de los índices glucémicos, ayuda en su calidad de vida y mejoramiento de su imagen corporal.

PALABRAS CLAVE: Adultos, Ejercicio Aeróbicos, Ejercicio de Resistencia, Paciente, Hemoglobina Glucosilada, Control Metabólico.

BENEFITS OF PHYSICAL ACTIVITY IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

ABSTRACT: Diabetes mellitus (DM) is a genetically determined disease in which the subject presents alterations in the

metabolism of carbohydrates, proteins and fats, and a relative or absolute deficiency in insulin secretion with variable degrees of resistance to it. Between 85 and 90% of patients with DM correspond to type 2. The objective of this research was to evaluate the best available evidence on the benefits of physical activity in patients with diabetes mellitus. Theoretical article methodology where conclusions can be drawn, decisions made according to the most reliable results of the study. Research articles and web sites of international organizations and clinical practice guidelines were taken, The following electronic databases will be searched Virtual Health Library (VHL), National Library of Medicine of the United States, National Institutes of Health (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar, Elsevier. According to the central question of this research, it was found that physical activity if they have satisfactory results in these patients from the decrease in glycemic indices, helps in their quality of life and improvement of their body image.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud [OMS], (2017) y las proyecciones de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2018) desde el año 2006 la diabetes ha aumentado la prevalencia era de 7.2%; para el 2012 aumento al 9.2%, en el 2016 se reportó 9.4%. , y el 2018 fue de 10.3%. México duplica a los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2017) en la prevalencia de diabetes, con 15.8% de la población entre los 20 y 79 años con esta enfermedad, cuando el promedio entre los países miembros es de 7% de acuerdo con el informe bianual Health at a Glance 2017, la prevalencia de diabetes en el país es una alerta de mortalidad, en comparación con Estonia, Irlanda, Luxemburgo, Suecia y el Reino Unido, donde sólo 5% de la población adulta padece este mal. Por eso la educación en salud, donde destaca la actividad física como una de las capacidades y acciones de autocuidado en diabetes en conjunto se vuelve una herramienta indispensable para la promoción y recuperación de la salud de estos usuarios. En este artículo de investigación se pretende contestar una serie de preguntas en base a la revisión de diversos estudios que se han realizado sobre los beneficios de la actividad física en pacientes con diabetes, tomado sus resultados y ser comparados con otros autores.

MARCO TEÓRICO

La Federación Internacional de Diabetes (FID) en su novena edición del Atlas de la Diabetes (2019) define a la diabetes como una enfermedad crónica degenerativa no trasmisible esta se da cuando la producción de insulina es muy poca o nula causando elevaciones de la glucosa en sangre; o simplemente no se utiliza esta hormona de manera correcta en el organismo. La insulina es una hormona primordial que es producida por el páncreas, permite que la glucosa entre en las células y se convierta en energía, al igual ayuda en el metabolismo de las grasas y proteínas, la Organización Mundial de la Salud

(OMS) en su Informe Mundial sobre la Diabetes (2016), la definió como unas de las cuatro enfermedades crónicas no transmisibles que se tienen que ser atendida de calidad urgente, por ser un problema de salud; por el aumento de la prevalencia e incidencia de casos nuevos. La diabetes Mellitus tipo 2 se debe a que el organismo no procesa eficazmente la insulina esto está relacionado con la obesidad, sobrepeso, la edad madura, herencia genética familiar, el origen étnico y la nula actividad física; es la más frecuente alrededor del 90% tiene este tipo, investigaciones científicas mencionan que se puede tratar y prevenir de manera oportuna por medio de la educación en salud, cambios en el estilo de vida y el apego al tratamiento farmacológico (OMS, 2020).

A nivel mundial en 2019 existen 463 millones de personas de 20 a 79 años diagnosticados con diabetes un aumento del 9.6% desde el año 2000, para el 2030 se espera un aumento del 10.2% que serán 578 millones de diagnosticados y si no se siguen las recomendaciones e intervenciones para disminuir la incidencia en el año 2045 aumentara al 10.9% que se evidenciara en 700 millones de personas con esta enfermedad (FID, 2019, OMS, 2016).

En los Países de América de Norte y Caribe en la actualidad se tienen diagnosticados 48 millones de personas, para el 2030 se esperan 56 millones y en 2045 aumentara a 63 millones de personas viviendo con diabetes.

A nivel nacional en México, según la encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2018) se tienen diagnosticadas 8.6 millones de pacientes, con un aumento de la prevalencia del 10.3%, afectando en su mayoría a las mujeres en un 11.4% y a los varones 9.1%, en cambio la FID en su corte del (2019) está en el sexto lugar a nivel mundial de casos con diabetes con 12.8% millones de personas que viven con esta patología, para el 2030 se esperan 17.2 millones y para el 2045 22.3%.

La Secretaría de Salud de México en su Informe Epidemiológico de Cierre 2019 del Sistema de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria de diabetes mellitus tipo 2 se diagnosticaron 33, 515 casos nuevos, afectando a las mujeres con el 50.4% (16, 980) y en los hombres 49.6% (16, 626); el grupo de edad con más frecuencia fue de 55 a 64 años con el 26.1% (8,761); el estado de Tabasco notifico 3,596 casos con el 10%.

En el segundo Trimestre del 2020 la Secretaría de Salud de México con el Sistema de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria de diabetes mellitus tipo 2 se tienen 8,992 casos nuevos, en la comparación por sexo en este reporte afectó más a los hombres con el 52.01% (4,677) y el 47.98% (4, 315) a las mujeres; los grupos de edad más afectados para los varones fue de 55 a 59 años y para las mujeres 60 a 64; en la comparación por estados igual Tabasco se encuentra en primer lugar en incidencia con 952 casos nuevos.

Estudiar la diabetes mellitus que representa un problema de salud pública, con el aumento de la esperanza de vida, el crecimiento demográfico, la urbanización, crecimiento económico, lo que está relacionado con la inactividad física, estilos de vida sedentarios y el consumo de comida no saludable; entonces es la investigación en diabetes es

indispensable para el sistema de salud, ya que permitirá identificar las líneas de acción para prevenir las complicaciones como son, retinopatía diabética, nefropatía diabética, lesión nerviosa o vascular y complicaciones del pie diabético, tienen una relación directa con la enfermedades cardiovasculares entre otras, la mejor herramienta de prevención es la promoción de estilos saludables que incluya una alimentación correcta, actividad física regular, no fumar y mantenimiento de un peso adecuado a su talla, que mejorar significativamente la calidad de vida de estas personas, los años perdidos de vida por esta enfermedad para los hombres es de 5 a 8 y para las mujeres de 6 a 4 años.

Es por eso que surge el interés de identificar por medio de la literatura ya disponible los beneficios del entrenamiento de la fuerza muscular en el control de los índices de glucemia en pacientes con diabetes mellitus, la secretaría de salud en sus reportes de casos de diabetes mellitus en 2019 los pacientes diagnosticados el 93.2% no realiza ningún tipo de actividad física, y solo el 6.8% si realiza; en 2020 datos muy similares solo el 86.73% no realiza actividad física y el 13.27% si realiza.

Es por ello que se plantean las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son los beneficios del entrenamiento de la fuerza muscular en el control de los índices de glucemia en pacientes con diabetes mellitus?
2. ¿Existe una relación entre la actividad física y el control glucémico en pacientes con diabetes mellitus?
3. ¿Cuál es el mejor ejercicio para reducir índices de glucemia en pacientes con diabetes mellitus?
4. ¿El tipo de entrenamiento de la fuerza y duración tiene un efecto positivo en los valores de Hemoglobina Glucosilada (HbA1c)?

Estas Preguntas que serán contestadas en base a la evidencia científica disponible.

El entrenamiento de la fuerza es definido por Hegedüs (2019) como la capacidad de generar un trabajo durante un corto periodo de tiempo ante una resistencia, con el objetivo de tener una contracción muscular e incrementar la resistencia anaeróbica, mejorar la fuerza y tamaño de los músculos, las ventajas de este tipo de ejercicio es que puede ser muy práctico, utilizando solo tu peso corporal, practicarse en cualquier lugar, puede ser de corta duración teniendo como resultado un impacto metabólico dentro de los beneficios se encuentra mantenimiento y aumento de la masa muscular, reducción de la grasa corporal, aumento de la densidad mineral ósea, protección ante lesiones musculares, mejorar la autoestima y prevención de enfermedades metabólicas y cardiovasculares.

La OMS definen como actividad física a cualquier movimiento corporal y muscular que tiene como resultado gasto de energía, estima que la actividad física puede ayudar a reducir en un 30% las enfermedades metabólicas y cardiovasculares. Sus beneficios son prevención de enfermedades crónicas degenerativas, mejorar la salud ósea y funcional, ayudar al gasto energético para tener un equilibrio calórico y controlará el peso.

La Guía de Práctica Clínica de la FID (2017) proporciona recomendaciones para la gestión de la diabetes tipo 2, para las modificaciones en el estilo de vida sobre la actividad física entre ellos caminar al menos 150 minutos en dos días, realizar ejercicios de resistencia (levantamiento de pesas, yoga); o realizar 275 minutos por semana.

La OMS recomienda en las edades de 18 a 64 años actividades físicas como paseos a pie o en bicicleta, tareas domésticas, juegos, deportes, ejercicios programados, haciendo como mínimo 150 minutos semanales de actividad aeróbica moderada o 75 minutos actividad aeróbica vigorosa al igual una combinación entre ambas. Estas actividades se deben de realizar en sesiones de 10 minutos. O bien se puede realizar 300 minutos de actividad física a la semana ya sea moderado o vigorosa, y dos veces a la semana realice actividad de resistencia de los músculos.

Para dar respuesta a la pregunta uno sobre los beneficios del entrenamiento de la fuerza muscular se encontró que diversos estudios refieren los mismos beneficios de la actividad física en estos pacientes. Carrasco Peña y Díaz (2020) menciona los beneficios de la actividad física son: control metabólico (mejores niveles de glucosa en sangre, sensibilidad a la insulina, disminución de lípidos), tiene efectos positivos en la imagen corporal, ayuda a bajar de peso, disminuir los valores de presión arterial. Al igual Hernández Rodríguez, Domínguez, y Mendoza (2018) en su investigación mencionan los beneficios los cuales son disminuir el peso, sensibilidad, control de la insulina y lípidos, disminuir el riesgo de presentar diabetes gestacional, ganancia excesiva de peso en el embarazo, reducir los niveles de estrés, incidencia de cánceres y trastornos psicológicos.

Addisu en 2020 menciona que también para controlar la diabetes tipo 2; él recomienda que la actividad física debe de ser prioritaria en el tratamiento de esta patología ya que mejora los niveles de glucosa, reduce la resistencia a la insulina, aumenta la producción de transportador de glucosa, disminuye el tejido adiposo visceral y utiliza la glucosa para la energía requerida del organismo.

En la pregunta dos que se pretendía evidenciar si existe una relación entre la actividad física y el control glucémico en estos pacientes, lo cual si se encontró que existe una correlación significativa el ejercicio ayudará a disminuir los niveles de glucemia. Isique (2020) en su investigación demostró que existe relación entre el nivel de actividad física y el control glucémico ($p= 0.000$). Mendoza en 2018 refiere que el ejercicio físico reduce los valores de hemoglobina glicosilada en sangre teniendo un efecto positivo en el control metabólico y mejorando calidad de vida percibida de los pacientes con diabetes mellitus tipo II.

Farzad y otros (2017) realizaron un estudio para evaluar el efecto del entrenamiento físico regular sobre los cambios en la HbA1c Mencionan que existe una correlación directa y significativa del ejercicio a largo plazo ($P < 0.05$). Esta actividad es útil a largo plazo para mejorar el control glucémico, mejora los trastornos del ánimo, la imagen corporal, la aptitud cardiovascular y la calidad de vida entre los pacientes con DM2.

En la pregunta tres planteada de identificar cual es el mejor ejercicio para reducir índices de glucemia en pacientes con diabetes mellitus se demostró que el ejercicio aeróbico ayuda mucho, en menor cantidad el de fuerza muscular, pero si se combinan ambos en un periodo de 150 minutos a la semana, o 30 minutos tres veces a la semana durante tres meses ayudará de manera positiva a estos pacientes como se demuestra en las investigaciones.

Carrasco y otros (2020) menciona realizar ejercicios físicos aeróbicos y de fuerza muscular en promedio 2.5 horas a la semana, Isique en (2020), en su investigación recomienda el nivel de actividad física realizar en promedio tres o cinco días a la semana una actividad vigorosa de 20 minutos diario; o cinco días de caminatas de 30 minutos con una intensidad moderada o vigorosa teniendo en ambas un gasto energético de al menos 600 m/min/por semana. Águila, Vicente, Llaguno, Sánchez, y Costa, realizaron un estudio para medir efecto del ejercicio físico en el control metabólico.

Quílez y Reig realizaron un estudio de entrenamiento físico que incluía ejercicios aeróbicos, de fuerza, combo, interválico en tres meses de duración en pacientes con diabetes el 64.2% tuvo reducción de los índices glucémicos y el 35.7% tuvo poca disminución ya que solo se realizaron los ejercicios en una única ocasión.

Arias (2015) en un estudio experimental afirma que la actividad física aeróbica estructurada se acompaña de descensos en los valores porcentuales de Hemoglobina Glucosilada A1C (Hb A1C) de -0.77% (IC 90% -1.06 a -0.4%); de igual forma los programas que incluyeron actividades de fortalecimiento contra resistencia también reportaron descensos significativos de -0.57% (IC 90% -1.14 a -.01). Es interesante que los programas que incluyeron combinación de ambos tipos de actividad reportaron descensos menores a cada tipo por separado (- 0.51% (IC 90% -.79 a -.21).

Junmao-Wen y otros en 2017 realizaron un estudio de ensayos controlados aleatorizados que consistía en ejercicios de ocho posturas de pie y sentado durante 45 minutos dos veces al día, cinco veces a la semana durante tres meses lo que demostró que hemoglobina glicosilada bajó en un 0.61% y en los cuatro meses bajo a 0.76%

Amaya en 2018 comprobó los efectos del entrenamiento de resistencia muscular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 donde demuestra que el 67% reportaron reducciones significativas de HbA1c.

Addisu en 2020 recomienda realizar ejercicio durante 30 minutos después de comer puede proporcionar mejores niveles de índice glucémico. El ejercicio aeróbico mejora el control glucémico, mejora la calidad de vida, la capacidad física, reduce los niveles de hemoglobina y el ejercicio de resistencia también mejora el control glucémico ambos ejercicios en combinación en lapsos de tres meses tienen resultados significativos en el control glucémico.

En un entrenamiento de ejercicio estructurado se tiene una disminución en el nivel de HbA1c del -0.67%, en el ejercicio aeróbico estructurado la disminución fue del -0.73%,

y el entrenamiento de resistencia estructurado del -0.57% ; ambos combinados presentan una disminución del -0.51% en la hemoglobina glucosilada.

Shu-Mei, Feng-Chih, Jung-Fu, Wen-Dien, y Nai-Jen en 2020 midieron los efectos del ejercicio de resistencia sobre la hemoglobina glucosilada y el rendimiento funcional en pacientes con diabetes mellitus, mencionan que el ejercicio de resistencia en un lapso de tres meses mejoró significativamente la fuerza muscular, el equilibrio dinámico y la función física.

En base a los artículos encontrados se sacó el promedio de minutos que se deben de realizar actividad física con apoyo del programa estadístico SPSS versión 22 y se obtuvo que las personas deben de realizar 150 minutos de ejercicio a la semana estos datos se comprueba con las recomendaciones de la OMS y las Guías de Práctica Clínica.

En base a la literatura revisada y con apoyo del programa estadístico se concluye que el entrenamiento de la fuerza ya sea aeróbico o de resistencia influye de manera significativa para reducir los índices de HbA1c para el control de la diabetes mellitus y se comprueba con los datos estadísticos media de 0.65% ($DE= 0.9$) de disminución de los valores de HbA1c, la mediana fue de 0.67% , un mínimo de 0.51% y un máximo de 0.77% .

Para dar respuesta a la última pregunta de conocer cuál es el tipo de entrenamiento de la fuerza y duración para efecto positivo en los valores de Hemoglobina Glucosilada (HbA1c) se evidenció en base a las investigaciones como refiere Isique en su investigación comprobó que la actividad física reduce los índices de glucemia en un 63.5% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 con un óptimo control glucémico de HbA1c $< 6.5\%$. Carrasco y otros menciona que el ejercicio aeróbico cardiovascular junto con el ejercicio de fuerza tiene un impacto significativo de 0.5 a 0.8% en la HbA1c.

Dalmazzo, Ponce, Delgado, Carrasco, y Martínez en 2020 refieren que el ejercicio de entrenamiento interválico, de alta intensidad tiene un efecto positivo en los índices de control glucémico al igual como la actividad física de resistencia muscular para mejorar parámetros bioquímicos de insulina/glicemia en un tiempo de tres meses; de la misma forma Barrile y otros (2015) sustenta que a mayor tiempo de hacer ejercicio mayor a tres meses disminuirán los valores de glucemia. Quílez y Reig en 2015 sustenta que el ejercicio debe de ser a largo plazo para obtener resultados significativos en los niveles de HbA1c mayor a tres meses del $0.5- 0.8\%$.

CONCLUSIONES

Conforme avanza la población, aumento de la tecnologías, aumento en la esperanza de vida, las enfermedades crónicas degenerativas van en aumento entre las que sobresale es la diabetes por su alta incidencia esta afecta a todo el mundo; entonces la educación sobre su enfermedad es la mejor herramienta para la promoción y prevención de la salud de estos usuarios; derivado de esto la OMS y la FID, recomiendan que la actividad

física debe de ser indispensable en ellos para regular las futuras complicaciones y tener beneficios; ya que ayudará a mejorar el estado de salud, también ayuda en la disminución de la sobrecarga a los servicios de salud y por ende en la economía del país.

Conforme a la literatura consultada se logra evidenciar que el entrenamiento de la fuerza ayuda a disminuir los índices de glucemia en pacientes con diabetes mellitus y obtener muchos resultados satisfactorios en los que destacan que en promedio disminuye los valores de HbA1c un 0.65%; realizando actividad física vigorosa o moderada 150 minutos a la semana o en sesiones de 30 minutos tres veces a la semana por tres meses consecutivos. Al igual varios autores recomiendan que la actividad física se convierte en uno de los tratamientos prioritarios para tratar la diabetes, porque se verán reflejado en la disminución de los niveles de glucosa, ayudará al organismo en la resistencia a la insulina, ayudará a bajar de peso y mejorará su percepción sobre su imagen corporal entre otros. El mejor ejercicio que deben de practicar estos pacientes es el aeróbico como caminar, correr, nadar andar en bicicleta entre otros, seguido del ejercicio de resistencia muy similar al anterior, pero se complementa con el levantamiento de pesas. Pero al igual si se combinan estos dos ejercicios se obtendrán resultados mucho mejores como lo menciona Addisu (2020), en su estudio donde los pacientes realizaron los dos ejercicios y obtuvieron una disminución del 0.51% en el nivel de HbA1c con un índice de confianza del 95%.

En base a estos datos se permite demostrar con la evidencia científica que tipo de ejercicio deben de recomendar el personal que atiende a esta población para que así se obtengan resultados satisfactorios y el usuario no deje el tratamiento. Al igual será de mucho interés para futuras investigaciones que pretenden hacer intervenciones educativas en estos pacientes al abordar este tema ya que tendrán un referente.

REFERENCIAS

Addisu, W. (2020). Efectos antidiabéticos de la actividad física: cómo ayuda a controlar la diabetes tipo 2. 13: 2909-2923. *Diabetes Metab Syndr Obes*. Recuperado 02 de octubre 2020, en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7443456/>

Aguila, Y. Vicente, M. Llaguno, G. Sánchez, J. y Costa, M. (2015). Efecto del ejercicio físico en el control metabólico y en factores de riesgo de pacientes con diabetes mellitus tipo 2: estudio cuasi experimental. 12(10). *Medwave: Revista Biomédica Revisada por Pares*. Recuperado octubre 2020, en <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/5547>

Amaya, B. (2018). Efectos del entrenamiento de resistencia muscular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: revisión de revisiones sistemáticas (Doctoral dissertation, Universidad del Rosario).

Arias, P (2015). Actividad física en Diabetes Mellitus tipo II, un elemento terapéutico eficaz: revisión del impacto clínico. 12(2), 147-156. *Duazary: Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud*. Recuperado octubre 2020, en <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/1472/860>

Barrile, S. Coneglian, C. Gimenes, C. Conti, M. Arca, E. Rosa-Junior, G. y Martinelli, B. (2015). Efeito agudo do exercício aeróbico na glicemia em diabéticos 2 sob medicação. 21(5), 360-363. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Recuperado octubre 2020, en <https://www.scielo.br/pdf/rbme/v21n5/1806-9940-rbme-21-05-00360.pdf>

Carrasco, M. Carrasco, S. Peña, M. y Díaz, N. (2019). El ejercicio combinado como prevención de la diabetes mellitus tipo II (DM2). 3(4), 123-142. RECIAMUC: Revista Científica de Investigación Actualización del Mundo de las Ciencias. Recuperado 02 de octubre 2020, en <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/400>

Dalmazzo, V. Ponce, Á. Delgado-Floody, P. Carrasco-Alarcón, V. y Martínez- Salazar, C. (2019). Efectos del ejercicio físico intervalado en la mejora del control glicémico de adultos obesos con insulinorresistencia. 36(3), 578-582. Nutrición Hospitalaria. Recuperado octubre 2020, en <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v36n3/1699-5198-nh-36-03-00578.pdf>

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Informe Final de Resultados. Disponible en <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209093/ENSANUT.pdf>

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Presentación de Resultados. Disponible en <http://ensanut.insp.mx>

Farzad, N. Majid, M. Abbas, Y. Haidar, N. Akbar, A. Naimeh, M. Mitra, N. Jalil, H. y Vahideh, S. (2017). Efecto del entrenamiento físico regular sobre los cambios en la HbA1c, el IMC y el VO 2 máx entre pacientes con diabetes mellitus tipo 2: un ensayo de 8 años. 5 (1): e000414. BMJ Open Diabetes Res Care. Recuperado 02 de octubre 2020, en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5687538/>

Federación Americana de Diabetes. (2016). Diabetes en México. Federación Mexicana de Diabetes. Disponible en <http://fmdiabetes.org/diabetes-en-mexico/>

Federación Internacional de Diabetes. (2019). Atlas de La Diabetes de La FID https://www.diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302_133352_2406-IDF-ATLAS-SPAN-BOOK.pdf

Federación Internacional de Diabetes. (2019). Guía de Práctica Clínica. Recomendaciones de práctica clínica de la FID para el tratamiento de la diabetes tipo 2 en atención primaria. Disponible en <https://www.idf.org/e-library/guidelines/128-idf-clinical-practice-recommendations-for-managing-type-2-diabetes-in-primary-care.html>

Hegedüs (2019). Estudio de las Capacidades Físicas: la Fuerza. Federación Internacional del Deporte. Disponible en <https://www.efdeportes.com/efd9/heged91.htm>

Hernández Rodríguez, J. Domínguez, A. y Mendoza, J. (2018). Efectos benéficos del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus tipo 2. 29(2), 1-18. Revista Cubana de Endocrinología. Recuperado 02 de octubre 2020, en <http://scielo.sld.cu/pdf/end/v29n2/end08218.pdf>

Informe 2do Trimestre 2020 de Vigilancia Epidemiológica. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/566071/BOL_DMT2_2DORI_2020.pdf

Isique Santillán, R. M. (2020). Asociación entre el nivel de actividad física y el control glucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital I Cono Sur Essalud. Nuevo Chimbote 2019. (Tesis de Grado. Perú).

Junmao, Wen, Tong, L. Yinhe, C. Qianying, C. Yuexuan, C. Yueyi, R. Senhui, W. Boqing, W. Shuliang, J. y Wei W. (2017). Ejercicio de Baduanjin para la diabetes mellitus tipo 2: una revisión sistemática y un metaanálisis de ensayos controlados aleatorios. Hindaw: Medicina Alternativa y Complementaria Basada en Evidencia. Recuperado octubre 2020, en <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2017/8378219/>

Mendoza Virú, C. B. (2018). Ejercicio físico como intervención efectiva para la disminución de la hemoglobina glicosilada en pacientes adultos con diabetes mellitus TIPO II. (Tesis de Grado. Universidad Norbert Wiener, Perú).

Organización Mundial de la Salud. (2016). Informe Mundial sobre la Diabetes. Disponible en <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf;jsessionid=2E11B18CBCE287AC4812F3D1B3470A71?sequence=1>

Organización Mundial de la Salud. (2017). Diabetes: Datos y Cifras. Acerca de la OMS. Disponible en <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

Organización Mundial de la Salud. (2020). Diabetes: Datos y Cifras. Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

Organización Mundial de la Salud. (2020). Estrategia Mundial Sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud. Disponible en <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>

Organización Mundial de la Salud. (2020). La actividad física en los adultos. Disponible en https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/es/

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2017). OCDE. Health at a Glance. Disponible en <https://www.oecd.org/els/health-systems/Health-at-a-Glance-2017-Chartset.pdf>

Parra-Sánchez, J. Moreno-Jiménez, M. Nicola, C. M. Nocua-Rodríguez, I. Amegló- Parejo, R. del Carmen-Peña, M. y Gajardo-Barrena, M. (2015). Evaluación de un programa de ejercicio físico supervisado en pacientes sedentarios mayores de 65 años con diabetes mellitus tipo 2. 47(9), 555-562. Atención Primaria, Recuperado 02 de octubre 2020, en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656715000372>

Quílez, P. y Reig, M. (2015). Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: revisión sistemática. 31(4), 1465- 1472. Nutrición hospitalaria. Recuperado octubre 2020, en <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n4/02revision02.pdf>

Quílez-Llopis, P. y Reig-García, M. (2015). Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: revisión sistemática. 31(4), 1465-1472. Nutrición hospitalaria. Recuperado octubre 2020, en <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n4/02revision02.pdf>

Secretaría de Salud de México. (2019). Sistema de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria de diabetes mellitus tipo. Informe Epidemiológico de Cierre 2019. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562699/InformeCierre2019_DMT_2_hospitalaria.PDF

Secretaría de Salud de México. (2020). Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades No Transmisibles. Diabetes Mellitus Tipo 2 Hospitalaria Informe 2do Trimestre 2020 de Vigilancia Epidemiológica. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/566071/BOL_DMT2_2DORIM_2020.pdf

Shu-Mei, Feng-Chih, Jung-Fu, Wen-Dien, y Nai-Jen. (2020). Efectos del ejercicio de resistencia sobre la hemoglobina glucosilada y el rendimiento funcional en pacientes mayores con diabetes mellitus comórbida y osteoartritis de rodilla: un ensayo aleatorizado. 17 (1): 224. *Int J Environ Res Salud Pública*. Recuperado octubre 2020, en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6981558/>