

Efectos de la actividad física en la calidad de vida relacionada con la salud en personas mayores con diabetes mellitus. Revisión sistemática de la literatura y meta análisis

Effects of physical activity on health-related quality of life in elderly people with diabetes mellitus. Systematic literature review and meta-analysis

Rocío del Pilar Castellanos-Vega, Elisa Andrea Cobo-Mejía
Universidad de Boyacá (Colombia)

Resumen. Introducción, la Diabetes Mellitus (DM), de alta prevalencia en personas mayores afecta la función física y social; la pregunta PICO es: cuáles son los efectos de la actividad física en la calidad de vida relacionada con la salud en personas mayores con DM; Materiales y Métodos, revisión sistemática y metaanálisis, búsqueda en Pubmed, Cochrane, Ovid, Science Direct, se incluyeron 4 artículos, posterior a exclusión por edad y no contener outcome. Se evaluó, la calidad metodológica con PEDro, y, sesgo con RevMan y RobotReview. Análisis estadístico según la heterogeneidad clínica y estadística con el I²; Resultados, se identifica que la RM y la calidad de vida son heterogéneas mientras el desempeño funcional y físico homogéneas. Todas presentan mejoría, pero no es estadísticamente significativo; Conclusiones, las no diferencias estadísticamente significativas pueden ser resultado de la inclusión de la actividad física en el cuidado habitual sumado a otras estrategias como la educación y nutrición.

Palabras clave: Diabetes Mellitus, Actividad motora, Calidad de vida, Anciano, Ejercicio físico.

Abstract. Introduction, Diabetes Mellitus (DM), highly prevalent in elderly people, affects physical and social function; the PICO question is: what are the effects of physical activity on health-related quality of life in elderly people with DM; Materials and Methods, systematic review and meta-analysis, search in Pubmed, Cochrane, Ovid, Science Direct, after exclusion due to age and not containing outcome, 4 articles were included. Methodological quality was evaluated with PEDro, and bias with RevMan and RobotReview. Statistical analysis according to clinical and statistical heterogeneity with I²; Results, it was identified that MR and quality of life are heterogeneous while functional and physical performance are homogeneous. All show improvement, but it is not statistically significant. Conclusions, the non-statistically significant differences may be the result of the inclusion of physical activity in the usual care added to other strategies such as education and nutrition.

Key words: Diabetes Mellitus, Motor Activity, Quality of Life, Aged, Exercise.

Fecha recepción: 18-08-22. Fecha de aceptación: 13-12-22

Elisa Andrea Cobo-Mejía
eacobo@uniboyaca.edu.co

Introducción

La vejez es un proceso normal y natural que en los seres humanos asocia factores físicos, hormonales, psicológicos, entre otros (Hernández, Soto, & Castro 2010), para el 2023, las personas de más de 60 años serán una mayor proporción que los jóvenes, lo que profundizará las alteraciones en este grupo aumentando el número de situaciones que afecten la salud (Naranjo Hernández & Concepción Pacheco 2016). Por otra parte, la actividad física (AF) ha cobrado importancia en el proceso de prevención del envejecimiento prematuro, disminuyendo los factores asociados a patologías metabólicas favoreciendo el mejoramiento de la calidad de vida (CV) de los individuos alrededor del mundo (Calero Morales et al. 2016).

Dentro de las patologías de mayor prevalencia en la persona mayor se encuentra la diabetes mellitus (DM), ya sea DM1 (afectación de las células β , que produce déficit de insulina) o DM2 (problemas en la secreción de insulina que conlleva a resistencia a la insulina), siendo esta enfermedad definida como una afección metabólica, permanente, de diversos orígenes y multicausal (De la Paz Castillo et al. 2012). Adicionalmente, es un factor de riesgo para otras enfermedades, como: enfermedad cerebrovascular, cardiopatía isquémica, retinopatía, insuficiencia cardíaca e insuficiencia renal.

Continuando, la AF se define como cualquier gasto energético voluntario que incluye movimientos que acti-

ven la musculatura para hacer cualquier actividad durante el día (Muñoz-Rodríguez, Arango-Alzate, & Segura-Cardona 2018), identificándola como una estrategia de prevención con indicaciones como: realización mínimo 150 minutos de actividad intensa a vigorosa o actividad vigorosa 75 minutos a la semana (Tremblay et al. 2017). Concluyendo que la prevención y el manejo de la DM es importante y económico, al disminuir la morbilidad y mortalidad, siendo la falta de educación, los estilos de vida y los cambios en los hábitos de vida, los principales factores de riesgo.

Así, la DM es un reto para la salud pública de este siglo, debido a que repercute en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) de las personas, entendida como “aquellos aspectos relativos a la percepción de la salud experimentada y declarada por el paciente” (González Blanco 2018), debido a que el tratamiento de la DM es para toda la vida, sumado a las complicaciones que genera la enfermedad, y a que la prevalencia está aumentando a nivel mundial lo que se puede asociar a factores socioculturales, como, una mayor longevidad, aumento de la obesidad, sedentarismo, etcétera (Ramón & García 2013), identificándose como una enfermedad común que se constituye en un problema significativo.

Es por esto, que además de considerarse los efectos fisiológicos y funcionales de la enfermedad, el impacto en la CV de quien la presenta, y el costo económico que implica su tratamiento, la han llevado a concebir como una enfer-

medad social (Ramón & García 2013), puesto que estos pacientes consumen el doble de recursos que la población no diabética dentro del sistema de salud, costo que se va incrementando de acuerdo a las complicaciones crónicas (Cabezas-Agrícola 2017). Entonces, se considera la DM como un problema de salud pública (World Health Organization 2010), por el impacto físico y emocional que la enfermedad tiene en la CV, debido al deterioro progresivo de la misma (de los Rios Castillo et al. 2004) sumado a que el tratamiento al que se deben someter es de por vida (Villarreal, Loredó, & Cuevas 2005).

Esto justificado en estudios que afirman que la disminución en la CV de las personas con DM se relaciona con la disminución en el “funcionamiento físico”, lo que se complica si, además, se asocian factores como ser mujer, persona mayor, inactividad física, vivir solo o no tener afiliación a seguridad social (Villarreal, Loredó, & Cuevas 2005). Así, el objetivo de la revisión es identificar los efectos de la AF en la CVRS en personas mayores con DM.

Material y Métodos

Las revisiones sistemáticas de literatura son un diseño o evaluación de investigación observacional, retrospectivo, ordenado, a partir de una pregunta clara de investigación fundamentada en la estrategia PICO, así esta fue: Población: Personas mayores con DM, iguales o mayores a 60 años de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) (World Health Organization 2015); Intervención: Realizar AF; Comparación: Cuidado convencional (i.e., la no práctica de AF) otro tipo de actividades, dieta, nutrición u otros tipos de programas; Resultados primarios: Establecer como la CVRS, entendida como un constructo que incluye múltiples dimensiones como: Estado funcional; Funcionamiento psicológico y Funcionamiento social (World Health Organization 2011); Resultados secundarios: Cambios en el nivel de glucosa en sangre, índice de masa corporal (IMC), sintomatología como polidipsia, polifagia, poliuria.

Como criterios de inclusión/legibilidad se determinó, diseños de ensayos clínicos aleatorizados controlados y no controlados y como criterios de exclusión, investigaciones que aborden diabetes gestacional y diabetes juvenil, esta revisión se registró en PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews), con el código CRD42021264127.

Resultados

Estrategia de búsqueda

La búsqueda de la evidencia se llevó a cabo en cuatro bases de datos: Pubmed, Cochrane, Ovid y Science Direct. Se incluyeron artículos en cualquier idioma para el control de sesgo de torre de Babel. Los términos de búsqueda establecidos fueron:

(Elderly OR aged) (Life Quality OR Health-Related Quality Of Life OR Health Related Quality Of

Life OR HRQOL) (Exercises OR “Physical Activity” OR “Activities, Physical” OR “Activity, Physical” OR “Physical Activities” OR “Exercise, Physical” OR “Exercises, Physical” OR “Physical Exercise” OR “Physical Exercises” OR “Acute Exercise” OR “Acute Exercises” OR “Exercise, Acute” OR “Exercises, Acute” OR “Exercise, Isometric” OR “Exercises, Isometric” OR “Isometric Exercises” OR “Isometric Exercise” OR “Exercise, Aerobic” OR “Aerobic Exercise” OR “Aerobic Exercises” OR “Exercises, Aerobic” OR “Exercise Training” OR “Exercise Trainings” OR “Training, Exercise” OR “Trainings, Exercise”) (“Diabetes mellitus” OR “diabetes mellitus tipe 1” OR “diabetes mellitus tipe 2”) (“clinical trial” OR “clinical trials as topic” OR “clinical trial” “random allocation” OR randomized”)

Selección de los estudios

Primero, dos revisores ciegos realizaron las búsquedas electrónicas (identificación y detección), quienes evaluaron los artículos de texto completo para identificar elegibilidad e inclusión en la investigación, las diferencias que se generaron se resolvieron por consenso y, segundo, obtenidos los estudios a incluir, los autores, extrajeron las características específicas de cada uno (datos demográficos, características de la muestra, diagnóstico de DM, AF y/o ejercicio, etc.). El proceso de selección de los estudios se presenta en el diagrama de flujo de acuerdo con los criterios PRISMA, donde se identificaron mediante la búsqueda de datos 355 artículos, de los cuales en el screening se detectan 48 estudios duplicados los cuales son eliminados, en la fase de elegibilidad tras la evaluación de los estudios por título y resumen se seleccionan 113, de los cuales se excluyen 52 por no contener el outcome o no responder al diseño establecido, los 61 restantes, se analizan a texto completo de los cuales, cuatro cumplen los parámetros para ser incluidos en la revisión sistemática, de los eliminados, cinco no respondían al diseño, cinco no evaluaban el desenlace, cinco no incluían AF, dos no presentaban el análisis de los datos y 40 no respondían a las características de la población establecidas en los criterios de inclusión.

Características de los adultos

Los estudios incluyeron 1104 personas, donde 523 fueron establecidos al grupo experimento y 581 al grupo control, promedio de edad de 71.4 años, en un rango entre 66.3 y 78 años. Todos los participantes contaban con diagnóstico de DM.

Características de los grupos

Intensidad, duración, tipo de AF, así: programas de tres meses a seis meses, con promedio de 45 minutos, con trabajo de fuerza, flexibilidad, manejo habitual, educación, nutrición y, entre los test empleados para el examen de cualidades físicas están: resistencia máxima (RM), Sit to stand, Timed up and go test, Stair climbing, Short Physical Performance Battery (SPPB), y para CV: Diabetes Quality of Life Measure (DQOL-Brasil), EQ-5D-5L measure,

Health-Related Quality of Life (HRQL), QoL (Audit of Diabetes-Dependent Quality of Life 19).

Continuando, se identificó heterogeneidad clínica dada por los diversos protocolos de intervención y escalas de evaluación, en los protocolos se evidenció para los grupos experimental el entrenamiento de fuerza de resistencia y la orientación hacia el entrenamiento funcional, mientras que en los grupos control emplearon el cuidado habitual con nutrición. En general, reportan cambios en el rendimiento físico (Ferrer-García et al. 2011; Hsieh et al. 2018; Rodríguez-Mañas et al. 2019), y en la CV (Ferrer-García et al. 2011), sin embargo, estos no fueron significativos, lo que puede ser resultado de ser contrastados con grupos donde de igual forma, hay un tratamiento y control de la enfermedad a través del cuidado habitual, el cual incluye recomendaciones de AF.

Para este proceso, dos autores realizaron la extracción de datos de manera independiente, los datos fueron inscritos en una forma electrónica estándar y verificados por los dos para reconocer acuerdos y diferencias, para las variables específicas se realizó la extracción de cada una, al ser continuas se obtuvo las diferencias de medias, para reconocer la medida de efecto de la intervención.

Evaluación de la calidad metodológica

La evaluación de la calidad metodológica fue con la escala de PEDro (Physiotherapy Evidence Database), ver tabla 1 la cual contiene criterios como: + Sí; - No. P1: Asignación aleatoria; P2: Ocultamiento de la asignación; P3: Grupos similares en línea de base; P4: Cegamiento de los participantes; P5: Cegamiento de los terapeutas; P6: Cegamiento del evaluador; P7: Abandonos < 15%; P8: Análisis por intención a tratar; P9: Diferencias reportadas entre grupos; P10: Punto estimado y variabilidad reportada (The University of Sidney 2022).

Se evidencian como criterios menos controlados los relacionados con: el ocultamiento de la asignación que garantiza una adecuada aleatorización, sumado, al cegamiento de participantes, terapeutas y evaluadores, lo que incide sobre los resultados del estudio, con relación a los abandonos reportan como motivos: familiares, dificultad para asistir, molestias musculares, lesiones y fragilidad. Tres de los estudios, reportan análisis por intención a tratar (Botton et al. 2018; Ferrer-García et al. 2011; Hsieh et al. 2018), análisis que permite el control de las pérdidas para minimizar la afectación de los resultados ya sea por análisis por protocolo (análisis de muestra según criterios de inclusión y exclusión sumado, a participar en la intervención y vigilancia) este caso aplica para Botton et al (2018), quienes emplearon también, el de intención a tratar (incluye en el análisis todos los participantes y a los que no terminan se les asigna el peor resultado según la variable de estudio).

Evaluación del riesgo de sesgo

Se evaluó mediante el programa RevMan, y el RobotReview atendiendo a que este último, no evalúa el re-

porte selectivo ni otras fuentes de sesgo, asimismo se empleó para confirmar que el análisis realizado por los autores coincidía con la evaluación registrada en el RevMan, siguiendo los lineamientos de la colaboración Cochrane, donde se calificaron los criterios para la detección de sesgo. Con relación al análisis, se presenta poca claridad en el ocultamiento de la asignación, se pueden presentar sesgos de selección y confusión, de igual forma, desde el cegamiento de los participantes, terapeutas y evaluadores, donde los estudios presentan falencias se pueden generar sesgos del observador y de confirmación. En general, los estudios reportan bajo riesgo de sesgo para aleatorización y reporte selectivo, mientras alto riesgo en cegamiento y datos incompletos. Ver figura 1.

Tabla 1.

Evaluación de la calidad metodológica

Referencia	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total
1 Hsieh et al.	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7/10
2 Botton et al.	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	6/10
3 Ferrer et al.	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	5/10
4 Rodríguez et al.	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	5/10
Porcentaje de Cumplimiento	100%	25%	100%	0%	0%	25%	50%	75%	100%	100%	

PEDro (Physiotherapy Evidence Database): + Sí; - No. Fuente: el estudio

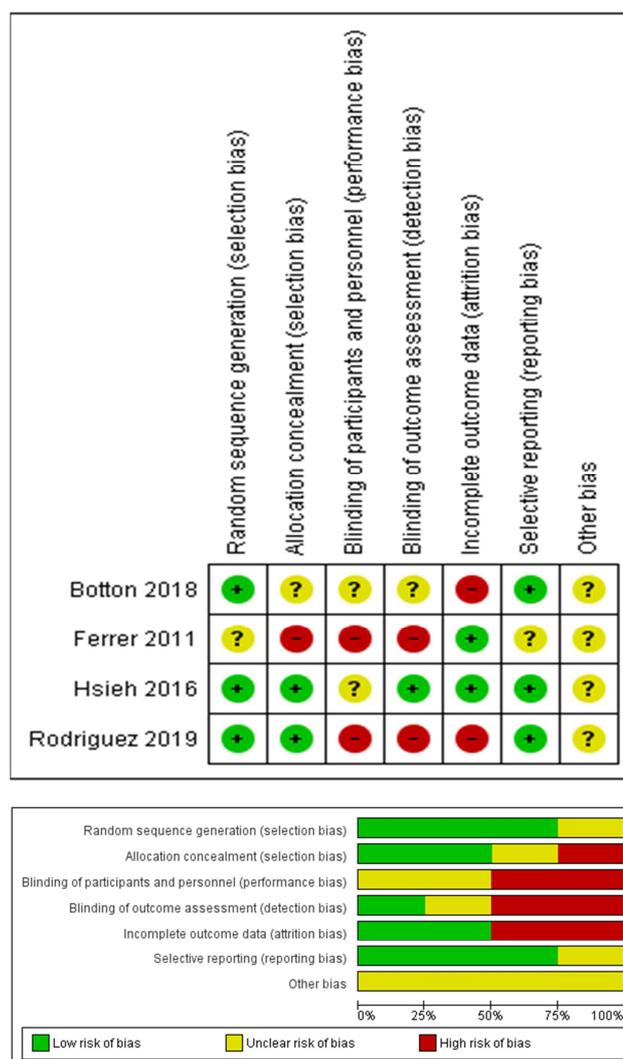


Figura 1. Resumen del riesgo de sesgo. Fuente: el estudio

Se presenta bajo riesgo de sesgo con un 75% en la *secuencia aleatoria* lo cual controla el sesgo de selección, y del *reporte selectivo* que controla el sesgo de notificación, diferencias sistemáticas de hallazgos presentados y no presentados, seguido de *datos incompletos* y *ocultación o cegamiento de la asignación* con un 50%, el primero para el control del sesgo de desgaste y el segundo para el control de sesgo de selección. Por otro lado, con un 50% hay alto riesgo en el *cegamiento de los participantes y personal* lo cual confirma la presencia de sesgo de realización, mientras que el *cegamiento de los evaluadores* de resultado da cuenta del sesgo de detección, además, *los datos incompletos en los resultados* demuestran sesgo de desgaste.

Análisis estadístico

Incluyó la identificación de la heterogeneidad a través del estadístico I^2 , según este, se seleccionaron los modelos: a) modelo de efectos fijos cuando se observe ausencia de heterogeneidad y b) el modelo de efectos aleatorios en presencia de heterogeneidad. Para, por último, reconocer las estimaciones de efecto. Para la extracción de datos, se tomó en cuenta que son variables continuas, se consideraron como medidas la media (M), la diferencia de medias (DM) y las deferencias de medias estandarizadas (DME).

Análisis de heterogeneidad

La heterogeneidad se reconoció con el χ^2 , su valor p y los grados de libertad, adicionalmente, se identificó el I^2 y Tau^2 . El análisis combinado se calculó con la diferencia de medias o diferencias de media estandarizadas para variables continuas con el intervalo de confianza (IC) al 95% de precisión y un valor de significancia de $p < 0,05$. Con relación a la heterogeneidad se determinó la heterogeneidad clínica desde los protocolos, tiempos de intervención, características de los sujetos, duración, entre otros. En complemento la heterogeneidad estadística, se calculó con el I^2 con los siguientes puntos de corte: 0-40% pudiera no ser importante, 30%-60% heterogeneidad moderada, 50%

- 90% heterogeneidad significativa y 75%-100% heterogeneidad considerable según Higgins y Green (Shuster 2011). Por último, se empleó un modelo de efectos fijos cuando se asume homogeneidad con efecto constante, o de efectos aleatorios cuando se asume heterogeneidad y distribución al azar en los estudios.

El sesgo de publicación se evaluó con el análisis visual del gráfico de embudo (en inglés funnel plot). Para calcular las estimaciones de efecto se empleó el software de la Red Internacional de Revisiones Sistemáticas Cochrane, Review Manger 5.3 (RevMan).

Así, se observa que en el caso de la RM según figura 2, medida empleada para el análisis de mejoría de la fuerza muscular por los diferentes protocolos y formas de evaluación, reporta una alta heterogeneidad con un I^2 de 72%, Tau^2 de 0.38 y df de 1, situación similar ocurre con la calidad de vida, que presenta un I^2 de 95%, Tau^2 de 2.98 y df de 2. Para el análisis de calidad de vida Hsieh et al (2018), se trabajó con el promedio de las 19 dimensiones reportadas en el anexo del artículo.

Respecto a la fuerza muscular hay mejoría de 0.04, en cuanto a la calidad de vida no se evidencia mejora entre los grupos, esto puede resultar de los tratamientos standard o habituales que incluyen la AF referida como ejercicio habitual, movilidad articular, estiramiento estático y mantenimiento de actividades diarias y estilos de vida, por lo tanto, no se evidencia ausencia de AF en los grupos control.

Metaanálisis y estimación del efecto

Con relación al desempeño funcional y físico, se presenta homogeneidad en el caso del Time up and go test, con un I^2 de 0%, χ^2 de 0.30 y df de 1, situación similar para el Sit to stand, con un I^2 de 21%, un el Tau^2 de 0.04 y df de 1, ver figura 3. Observándose mejoría en el grupo experimental según la diferencia de medias, sin embargo, al estar ubicada entre el IC no es estadísticamente significativa.

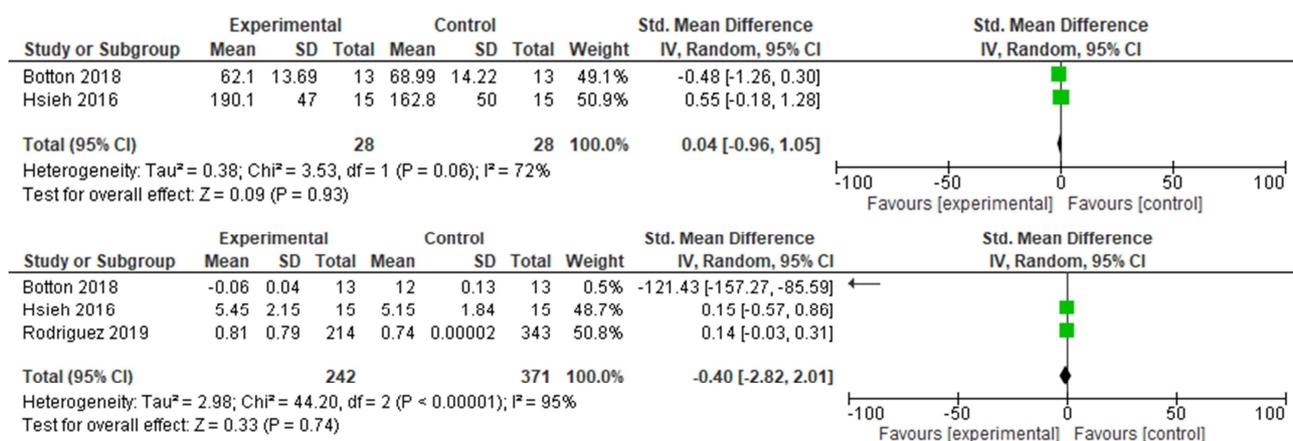


Figura 2. RM y Calidad de vida. Fuente: el estudio

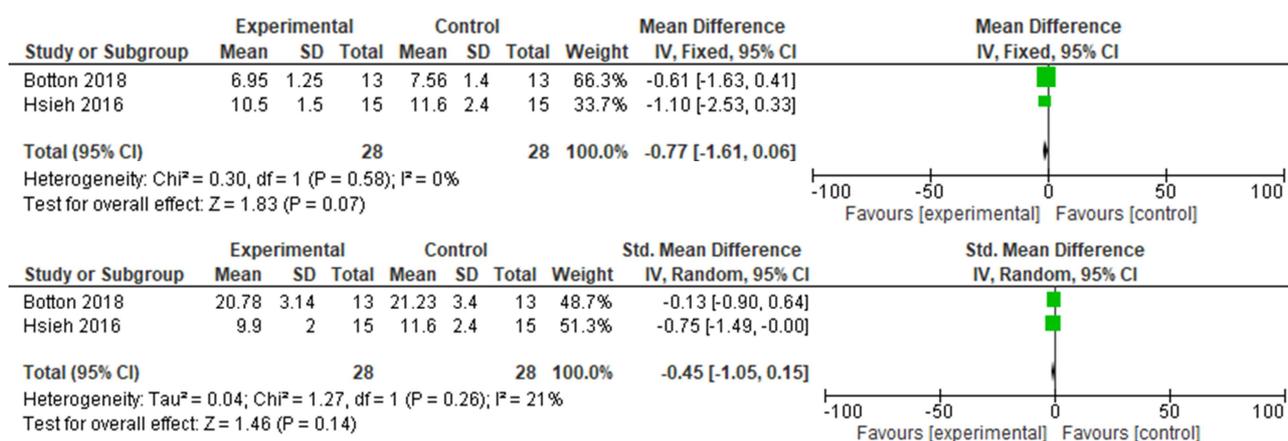


Figura 3. Desempeño funcional y físico con Time up and go test y Desempeño funcional y físico con Sit to stand. Fuente: el estudio

Desde el efecto de los programas de intervención en el desempeño funcional se identificaron mejorías en los tiempos de ejecución de las pruebas, considerando que los programas de intervención contenían: entrenamiento de resistencia, ejercicios de fuerza en maquina tradicional, peso libre y ejercicio funcional, entrenamiento cardiovascular y aeróbico y programa nutricional y educativo.

Desde la utilidad clínica, se destaca el efecto de la AF en la condición física y en la CV de las personas mayores con DM, lo cual se ratifica con los resultados donde los programas de cuidado habitual en el grupo control que contenían orientaciones y desarrollo de ejercicios, así, deducimos que las diferencias encontradas entre los grupos obedecen, a que en general se emplea la AF como elemento transversal a las estrategias de cuidado con actividades enfocadas al trabajo de fuerza, funcionalidad y capacidad aeróbica. Esto refuerza el papel de la AF como estrategia de intervención y como un mecanismo para favorecer el bienestar de las personas mayores aportando a su independencia y funcionalidad, aspectos determinantes para la CV.

Discusión

La DM como enfermedad metabólica crónica es un desorden en el metabolismo de las grasas, carbohidratos y proteínas por déficit de insulina o efecto deficiente de la misma, se constituye en uno de los factores de riesgo cardiovasculares de mayor importancia, por lo que se han creado programas de AF y ejercicio en pro de disminuir los síntomas y complicaciones de esta enfermedad (Duruturk & Özköslü 2019), mejorando la CV, la modulación autonómica, la condición física, el control metabólico, la sensibilidad a la insulina, y, la funcionalidad (Tapehsari et al. 2020), además, de reducir los marcadores inflamatorios y prevenir la progresión de neuropatías (Domínguez-Muñoz et al. 2020).

En los programas se emplea vibración, entrenamiento de balance, fuerza muscular, y, capacidad aeróbica (Domínguez-Muñoz et al. 2020; Duruturk & Özköslü 2019), esta última, relacionada con efectos positivos en la CV en dimensiones como funcionamiento físico, dolor corporal, salud general y mental en especial en mujeres

(Villalobos et al. 2019). Otro efecto positivo de la AF se relaciona con el control del IMC, parámetros sanguíneos (glucosa en sangre, perfil lipídico) y presión sanguínea (Lucertini et al. 2019; Rachdi et al. 2019; Ranasinghe et al. 2018). Esto, es concordante con lo expuesto por Peña et al (2022), quienes identifican que un entrenamiento concurrente primero con fuerza seguido de resistencia, presenta mayor efectividad en la forma física y en el porcentaje de grasa y muscular en mujeres mayores. De igual manera, se reconoce el efecto del entrenamiento en mujeres con el método Pilates con efectos en la composición corporal, la fuerza muscular, la flexibilidad entre otras, lo que favorece la CV, la funcionalidad y previene caídas (Tejada Medina et al. 2021; Pucci et al. 2021), efectos similares se encuentran con el entrenamiento de la resistencia muscular con el empleo de bandas elásticas y equipos tradicionales de gimnasio (Aguilar et al. 2020).

Considerando que la inactividad física es un factor de riesgo modificable en la prevención de enfermedades cardiovasculares y la DM2, es importante fortalecer los programas de AF que faciliten la adherencia (Saida, Sørensen, & Langberg 2017). Programas que desde el cuidado habitual contemplan el tratamiento con medicamentos, cambio en estilo de vida, AF, y, programas de educación (Lucertini et al. 2019; Reis et al. 2020), entre estos, educación con pares donde las personas con DM son entrenadas en temas como control de la enfermedad y comportamiento en salud, y son quienes educan a sus pares para el control de niveles sanguíneos de hemoglobina glucosilada, nivel de lípidos, presión arterial, perímetro de cintura, CV y adherencia al tratamiento por medio del conocimiento de la diabetes, la AF y la nutrición (Seuring et al. 2019).

Conclusiones

Los planes establecidos para el control de la DM, por lo general incluyen la AF como estrategia de tratamiento, deduciéndose que la atención habitual responde a lo que expone la literatura desde la importancia del control de la dieta, la educación en salud y la AF para el manejo de esta patología, evidente al identificar cambios en las pruebas funcionales, que aunque no son estadísticamente signifi-

tivos o no se reconocen cambios como en el caso de la CV, lo cual obedece a que el grupo control incluye en su cuidado habitual la práctica de ejercicio, así, se refuerza la importancia clínica del empleo de esta, como una estrategia para el control de los diversos parámetros de la química sanguínea y de la salud en general.

Respecto al efecto de la AF en la CVRS en personas mayores con DM, no se identificó mejoría estadísticamente significativa en los grupos intervención versus los grupos control, sin embargo, esto no significa que la AF no tenga efectos positivos, por lo ya expuesto, atendiendo a que la literatura lo refiere y por aspectos éticos no se debe eliminar la AF de las recomendaciones dadas a los participantes en los estudios.

Referencias

- Aguilar, D. M., Badilla, P. V., Valenzuela, T. H., Muñoz, E. E. G., Branco, B. H. M., Rebolledo, G. M., & Fuenzalida, A. E. L. (2020). ¿Bandas elásticas o equipos de gimnasio para el entrenamiento de adultos mayores? Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, (37), 370-378. doi: 10.47197/retos.v37i37.73009
- Botton, C. E., Umpierre, D., Rech, A., Pfeifer, L. O., Machado, C. L., Teodoro, J. L., ... & Pinto, R. S. (2018). Effects of resistance training on neuromuscular parameters in elderly with type 2 diabetes mellitus: A randomized clinical trial. *Experimental Gerontology*, 113, 141-149. doi: 10.1016/j.exger.2018.10.001.
- Cabezas-Agrícola, J. M. (2017). Tendencias de la mortalidad por diabetes en España: por el buen camino. *Revista Española de Cardiología*, 70(6), 421-422. doi: 10.1016/j.recesp.2016.12.019.
- Calero Morales, S., Klever Díaz, T., Caiza Cumbajin, M. R., Rodríguez Torres, Á. F., & Analuiza Analuiza, E. F. (2016). Influencia de las actividades físico-recreativas en la autoestima del adulto mayor. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 35(4), 366-374.
- De la Paz Castillo, K. L., Proenza Fernández, L., Gallardo Sánchez, Y., Fernández Pérez, S., & Mompíe Lastre, A. (2012). Factores de riesgo en adultos mayores con diabetes mellitus. *Medisan*, 16(4), 489-497.
- de los Ríos Castillo, J. L., Sosa, J. J. S., Santiago, P. B., & Sustaita, V. G. (2004). Calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 42(2), 109-116.
- Domínguez-Muñoz, F. J., Villafaina, S., García-Gordillo, M. A., Hernández-Mocholi, M. Á., Collado-Mateo, D., Adsuar, J. C., & Gusi, N. (2020). Effects of 8-week whole-body vibration training on the HbA1c, quality of life, physical fitness, body composition and foot health status in people with T2DM: a double-blinded randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1317. doi: 10.3390/ijerph17041317.
- Duruturk, N., & Özköslü, M. A. (2019). Effect of tele-rehabilitation on glucose control, exercise capacity, physical fitness, muscle strength and psychosocial status in patients with type 2 diabetes: a double blind randomized controlled trial. *Primary Care Diabetes*, 13(6), 542-548. doi: 10.1016/j.pcd.2019.03.007.
- Ferrer-García, J. C., López, P. S., Pablos-Abella, C., Albalat-Galera, R., Elvira-Macagno, L., Sánchez-Juan, C., & Pablos-Monzó, A. (2011). Benefits of a home-based physical exercise program in elderly subjects with type 2 diabetes mellitus. *Endocrinología y Nutrición (English Edition)*, 58(8), 387-394. doi: 10.1016/j.endoen.2011.05.007.
- González Blanco, M. (2018). Calidad de vida relacionada con la salud. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 78 (1), 1-4.
- Hernandez Olmedo, IA., Soto Cabezas, ME., Castro Mieres, IA. (2010). Envejecimiento normal y depresión clínica en el adulto mayor. Universidad Bolivariana, Santiago de Chile. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/220024709_Envejecimiento_Normal_y_Depresion_Clinica_en_el_Adulto_Mayor
- Hsieh, P. L., Tseng, C. H., Tseng, Y. J., & Yang, W. S. (2018). Resistance training improves muscle function and cardiometabolic risks but not quality of life in older people with type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 41(2), 65-76. doi: 10.1519/JPT.000000000000107.
- Lucertini, F., Ferri Marini, C., Sisti, D., Stocchi, V., Federici, A., Gregorio, F., ... & Bonfigli, A. R. (2019). Discontinuously supervised aerobic training vs. physical activity promotion in the self-management of type 2 diabetes in older Italian patients: design and methods of the 'TRIPL-A' randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 19(1), 1-11. doi: 10.1186/s12877-018-1022-x.
- Muñoz-Rodríguez, D. I., Arango-Alzate, C. M., & Segura-Cardona, Á. M. (2018). Entornos y actividad física en enfermedades crónicas: Más allá de factores asociados. *Universidad y Salud*, 20(2), 183-199. doi: 10.22267/rus.182002.122.
- Naranjo Hernández, Y., & Concepción Pacheco, J. (2016). Importancia del autocuidado en el adulto mayor con diabetes mellitus. *Revista Finlay*, 6(3), 215-220. doi: 10.46932/sfjdv2n5-087.
- Peña, J. C., Alemán, W. F. M., Cardozo, L. A., Daza, C. A. C., Yáñez, C. A., & Tinjaca, L. A. T. (2022). Efectos de la secuencia de ejercicios intrasesión del entrenamiento concurrente sobre la composición corporal y la aptitud física de las mujeres mayores. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, (45), 760-766. doi: 10.47197/retos.v45i0.92613
- Pucci, G. C. M. F., Neves, E. B., De Santana, F. S., de Almeida Neves, D., & Saavedra, F. (2021). Análise

- comparativa de Pilates e treinamento resistido na aptidão física de idosos. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (41), 628-637. doi: 10.47197/retos.v41i0.84162
- Rachdi, C., Damak, R., Romdhane, F. F., Ouertani, H., & Cheour, M. (2019). Impact of sertraline on weight, waist circumference and glycemic control: A prospective clinical trial on depressive diabetic type 2 patients. *Primary Care Diabetes*, 13(1), 57-62. doi: 10.1016/j.pcd.2018.09.003.
- Ramón, C. L., & García, M. I. A. (2013). Towards the social perspective-oriented analysis of diabetes mellitus. *Revista Cubana de Salud Pública*, 39(2), 331-345.
- Ranasinghe, C., Hills, A. P., Constantine, G. R., Finlayson, G., Katulanda, P., & King, N. A. (2018). Study protocol: a randomised controlled trial of supervised resistance training versus aerobic training in Sri Lankan adults with type 2 diabetes mellitus: SL-DART study. *BMC Public Health*, 18(1), 1-10. doi: 10.1186/s12889-018-5069-6.
- Reis, A. C. D., Cunha, M. V., Bianchin, M. A., Freitas, M. T. R., & Castiglioni, L. (2020). Comparison of quality of life and functionality in type 2 diabetics with and without insulin. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 65, 1464-1469. doi: 10.1590/1806-9282.65.12.1464.
- Rodríguez-Mañas, L., Laosa, O., Vellas, B., Paolisso, G., Topinkova, E., Oliva-Moreno, J., ... & European MID-Frail Consortium. (2019). Effectiveness of a multimodal intervention in functionally impaired older people with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 10(4), 721-733. doi: 10.1002/jcsm.12432.
- Saida, T. G. R. H., Sørensen, T. J., & Langberg, H. (2017). Long-term exercise adherence after public health training in at-risk adults. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 60(4), 237-243. doi: 10.1016/j.rehab.2017.02.006.
- Seuring, T., Rhode, S., Rogge, L., Rau, H., Besançon, S., Zufry, H., ... & Vollmer, S. (2019). Using peer education to improve diabetes management and outcomes in a low-income setting: a randomized controlled trial. *Trials*, 20(1), 1-8. doi: 10.1186/s13063-019-3656-1.
- Shuster, J. J. (2011). *Cochrane handbook for systematic reviews for interventions*, Version 5.1.0, published 3/2011. Julian PT Higgins and Sally Green, Editors.
- Tejada Medina, V., Díaz Caro, C., González García, C., & Ruiz Montero, P. J. (2020). Programas de intervención física en mujeres mayores a través del método Pilates: Una revisión sistemática. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 1006-1016. doi: 10.47197/retos.v0i39.78005
- Tapehsari, B. S., Alizadeh, M., Khamseh, M. E., Seifouri, S., & Nojomi, M. (2020). Physical activity and quality of life in people with type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *International Journal of Preventive Medicine*, 11. doi: 10.4103/ijpvm.IJPVM.
- The University of Sidney. (2022). *Physiotherapy Evidence Database-PEDro*.
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., ... & Chinapaw, M. J. (2017). Sedentary behavior research network (SBRN)—terminology consensus project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 1-17. doi: 10.1186/s12966-017-0525-8.
- Villalobos, F., Vinuesa, A., Pedret, R., Basora, T., Basora, J., & Arija, V. (2019). Physical activity and health-related quality of life in adults: The “Pas a Pas” community intervention programme. *Mental Health and Physical Activity*, 17, 100301. doi: 10.1016/j.mhpa.2019.100301.
- Villarreal, V. M. C., Loredo, C. P., & Cuevas, R. E. L. (2005). Calidad de vida del paciente con diabetes mellitus tipo 2. *Ciencia Uanl*, 8(3), 351.
- World Health Organization. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf?sequence=1
- World Health Organization. (2011). *Resumen: informe mundial la discapacidad* (No. WHO/NMH/VIP/11.03). Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://www.oas.org/es/sedi/ddse/paginas/documentos/discapacidad/DESTACADOS/ResumenInformeMundial.pdf>
- World Health Organization. (2015). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la Salud*. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf