

Estimación de los niveles de actividad física en pacientes con diabetes tipo 2 que asisten al centro de investigaciones endocrino – metabólicas “Dr. Félix Gómez” Maracaibo - estado Zulia

Estimating levels of physical activity in patients with type 2 diabetes attending the endocrine research center - metabolic “Dr. Félix Gómez” Maracaibo - Zulia state

Edwin Morales, Lic.^{1*}, Wheeler Torres, BSc², José Mejías, BSc², Milagros Rojas, BSc², Mervin Chávez-Castillo, BSc², Luis Olivar, BSc², Vanessa Apruzzese, BSc², Valeria Lander, BSc², Roberto Añez, MD², Joselyn Rojas, MD, MSc², Valmore Bermúdez, MD, MPH, PhD²

¹Maestrante del Máster en Medicina y Ciencias De la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Alcalá de Henares, España. Director: Dn. Melchor Álvarez de Mon Soto, MD, PhD

²Centro de Investigaciones Endocrino-Metabólicas “Dr. Félix Gómez” Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Venezuela.

Recibido: 20/01/2012

Aceptado: 23/03/2012

RESUMEN

Introducción y Objetivos: La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es un desorden metabólico caracterizado por hiperglicemia que representa un grave problema de salud pública. El aumento en la prevalencia de la DM2 se encuentra íntimamente relacionado a dietas hipercalóricas junto a menores niveles de actividad física (AF), así como el aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad. El objeto de esta investigación es cuantificar los niveles de actividad física en diabéticos tipo 2.

Materiales y Métodos: Estudio de tipo transversal, en el que se seleccionaron 85 pacientes diabéticos tipo 2 de forma aleatoria de aquellos que asisten regularmente al Centro de Investigaciones Endocrino – Metabólicas “Dr. Félix Gómez”, con edades comprendidas entre 20 y 75 años y de ambos sexos. Se evaluó la actividad física con el International Physical Activity Questionnaire-Long Form (IPAQ-LF). Las variables cualitativas se expresaron como frecuencias absolutas y relativas, comprobando relación entre las mismas a través de la prueba Chi cuadrado, mientras que las proporciones fueron comparadas mediante Prueba Z.

Resultados: De los 85 individuos estudiados, 50,6% (n=43) pertenecieron al sexo femenino y el 49,4% (n=42) al sexo masculino. Se halló que el 25,9% realizó AF Alta; 56,5% realizó AF Moderada y un 17,6% AF Baja. Al evaluar los Minutos/Semana de AF según esferas de AF y sexo, las mujeres mostraron una mediana de Minutos/Semana de AF significativamente mayor en la esfera de hogar [Hombres 243,8 (0-1131,0) METs/min/sem vs. Mujeres 1485,0 (742,5-2460,0) METs/min/sem; $p<0,0001$]. Asimismo se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre la actividad física total entre hombres y mujeres [Hombres 1237,5 (627,0-2418,0) METs/min/sem vs. Mujeres 2227,5 (1032,0-3465,0) METs/min/sem; $p=0,030$].

Conclusiones: Los resultados de este trabajo demuestran que no hay diferencias significativas entre los grupos estudiados (AF baja y alta) entre la actividad física total (METxsemana) y las variables antropométrica.

Palabras Clave: Actividad Física, Diabetes Mellitus Tipo 2, Sedentarismo, Obesidad, Resistencia a la Insulina.

ABSTRACT

Introduction and Objectives: Diabetes mellitus type 2 is a metabolic disorder characterized by hyperglycemia and abnormal lipid profile, represents a serious public health problem, whose numbers are steadily rising. This increase in the prevalence of type 2 diabetes is closely related to high-calorie diets with lower levels of physical activity (PA), and the increase in the prevalence of overweight and obesity. In our town there is a large

number of people suffering from this condition so that the object of this research is to quantify physical activity levels in type 2 diabetics.

Materials and Methods : Transversal study, consisting of 85 type 2 diabetic patients randomly selected aged between 20 and 75 years both sexes and under informed consent attending the Endocrine Research Center

- Metabolic “ Dr. Félix Gómez “, physical activity was assessed with the International Physical Activity Questionnaire -Long Form (IPAQ -LF). Qualitative variables were expressed as absolute and relative frequencies, checking relationship between them through Chi square test, whereas proportions were compared by Z test

Results: Of the 85 patients studied, 50.6% (n = 43) belonged to females and 49.4% (n= 42) male. It was found that 25.9% did AF Alta AF 56.5% made 17.6% Moderate and Low PA. In evaluating the minutes /week of AF as AF and gender spheres. Women showed a median minutes / week of PA significantly higher in the home sphere [Men 243.8 (0 to 1131.0) METs /min/week vs Women 1485.0 (742.5 to 2460.0) METs / min / wk, $p < 0.0001$]. Also found a statistically significant difference between total physical activity between men and women [Men 1237.5 (627.0 to 2418.0) METs / min/week vs. Women 2227.5 (1032.0 to 3465.0) METs / min / wk, $p = 0.030$].

Conclusions: The results of this study show no significant differences between groups (PA low and high) and no significant between total PA (MET $\times$ week) and anthropometric study.

Keywords: Physical Activity, Diabetes Mellitus Type 2, Sedentary, Obesity, Insulin Resistance.

INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) es un trastorno metabólico caracterizado por hiperglicemia debido a un déficit relativo en la secreción de insulina, resistencia a la acción de la misma o una combinación de ambas alteraciones, constituyendo una de las enfermedades crónicas más comunes, y representando una pesada carga económica y asistencial para los sistemas de salud pública (Nolan, 2011). La prevalencia mundial de Diabetes Mellitus en la población adulta a nivel mundial fue de 285 millones de individuos para el 2010, y se estima que esta cifra incrementará a 366 millones de adultos para el 2030; con la DM2 siendo la variante más frecuente y representa casi el 90% de los casos. (Shaw, 2010). Este aumento en la prevalencia de la DM2 se encuentra íntimamente relacionado a los cambios hacia un estilo de vida occidentalizado, caracterizado por dietas hipercalóricas junto a menores niveles de actividad física (AF), así como el aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad según (Nolan, 2011). El estudio de la actividad física se ha profundizado tanto en los efectos saludables de su práctica habitual, como la relación inequívoca que existe entre un estilo de vida sedentario y la génesis de enfermedades crónicas, incluyendo DM2, hipertensión arterial, (Haapanen, 1997), obesidad, (Fox y Hillsdon, 2007), osteoporosis, (Nguyen, 2000) e incluso algunas formas de cáncer (Furberg y Thune, 2003).

Durante décadas el ejercicio ha sido considerado como pilar fundamental en el manejo de la DM, junto a la dieta y la medicación. La AF regular es recomendada en los pacientes con DM2 debido a los efectos beneficiosos que

posee sobre la amplia gama de factores de riesgo metabólicos para el desarrollo de distintas complicaciones que acarrea esta enfermedad (Biulé, 2001). En este sentido, se ha observado que planes efectivos de actividad física pueden disminuir los valores de hemoglobina glicosilada (Dunstant, 2002; Castañeda, 2002), las cifras de muerte prematura por cualquier causa y mortalidad por enfermedades cardiovasculares (Gregg, 2003).

A pesar de estos beneficios, los individuos diabéticos tienden cumplir las recomendaciones mínimas de AF en proporciones menores a los no diabéticos (Zhao, 2008); se han descrito poblaciones adultas diabéticas en con 31-34% menores probabilidades de alcanzar niveles de AF recomendados, y 13-19% menores probabilidades de alcanzar siquiera niveles insuficientes de AF, en comparación con adultos no diabéticos (Zhao, Ford, Li & Balluz, 2011). Este panorama es particularmente agravante al considerar la aceleración de la progresión hacia complicaciones de DM2 en sujetos que no realizan AF (Colberg, et al., 2010).

Debido a la elevada prevalencia de DM2 en nuestra población, el objetivo de este estudio fue describir el comportamiento de los niveles de AF en los pacientes con DM2 que asisten al Centro de Investigaciones Endocrino-Metabólicas “Dr. Félix Gómez” en el Municipio Maracaibo, Estado Zulia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Consideraciones Éticas

Los individuos fueron incluidos en el estudio, tras consentimiento verbal previo a la realización de la anamnesis y examen físico. Siendo aprobado por el Comité de Ética del Centro de Investigaciones Endocrino – Metabólicas (CIEM), “Dr. Félix Gómez”.

Selección de individuos

Se trata de un estudio de tipo transversal, donde la muestra de individuos estuvo constituida por 85 pacientes diabéticos tipo 2 seleccionados al azar con edades comprendidas entre 20 y 75 años que asisten al Centro de Investigaciones Endocrino – Metabólicas “Dr. Félix Gómez” de la Facultad de Medicina del Municipio Maracaibo del Estado Zulia.

Evaluación de los individuos

Los sujetos fueron entrevistados vía telefónica, mediante la cual se interrogó y aplicó un cuestionario validado sobre factores de riesgo para obesidad, cuya finalidad fue conocer características psicobiológicas, antecedentes familiares y personales del individuo.

Medición de la actividad física

Para estimar el grado de actividad física se utilizó la versión larga del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ, 2011), el cual evalúa la AF en cuatro dominios: ocupacional, transporte, ocio y actividades del hogar (jardinería y otros). En este se preguntan ítems correspondientes a la frecuencia y duración de caminata, duración

y frecuencia de actividades vigorosas o de alta intensidad de por lo menos 10 minutos de duración. Los minutos/semanas de caminata y actividad vigorosa son convertidos a sus equivalentes metabólicos – MET – para así determinar el consumo energético. Los datos se calcularon de acuerdo al resultado MET promedio en cada actividad, y a partir de la sumatoria de los mismos se formulan 4 puntuaciones continuas definidas de la siguiente manera:

- Caminata MET-minutos/semana = $3.3 \times \text{minutos caminados} \times \text{días caminados}$.
- Moderado MET-minutos/semana = $4.0 \times \text{actividad de moderada intensidad minutos} \times \text{días de intensidad moderada}$.
- Vigoroso MET-minutos/semana = $8.0 \times \text{actividad de intensidad vigorosa minutos} \times \text{días de intensidad vigorosa}$.
- Actividad Física Total MET-minutos/semana = suma de scores Caminata + Moderado + Vigoroso MET-minutos/semana.

Los resultados se reportaron como¹³:

- El nivel de Alta actividad física refleja aproximadamente el doble de los MET-minutos del nivel moderado, con actividades de intensidad vigorosa (por lo menos 12.500 pasos al día) que permitan acumular por lo menos 3000 MET-minutos/semana.
- El nivel de actividad física Moderada usualmente engloba 30 minutos de actividad física de intensidad moderada 5 días a la semana, 20 minutos de actividad vigorosa 3 días a la semana, o la combinación de ambas, lo cual les permite alcanzar por lo menos 600 MET-minutos/semana.
- El nivel Leve implica que no se alcanzaron los valores anteriores, y usualmente refleja que no hay actividad física durante el tiempo de ocio.

Análisis de laboratorio

Posterior a ayuno de 8 horas se tomó muestra de sangre venosa para determinar el nivel sérico de colesterol total, triacilglicéridos, LDL, HDL y glicemia basal, usando un equipo automatizado Human Gesellschoft Biochemica and Diagnostica MBH, Magdeburg, Germany.

Análisis estadístico

Los datos se analizaron utilizando el paquete estadístico para las Ciencias Sociales (IBM SPSS) versión 21 para Windows. Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar distribución normal o no de las variables cuantitativas. Las variables cualitativas se presentaron como frecuencias absolutas y relativas (porcentajes). Las variables cuantitativas no normales se presentaron como mediana (p25-p75). Se realizaron las pruebas de U-Mann Whitney y Kruskal Wallis para las comparaciones entre 2 grupos o más de 2 grupos respectivamente. La Prueba Z de proporciones y la prueba χ^2 (Chi cuadrado) se utilizaron para la comparación entre proporciones o para determinar el grado de asociación de variables cualitativas. Se consideraron los resultados estadísticamente significativos cuando el valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Características generales de la muestra estudiada

La muestra estuvo conformada por 85 individuos adultos, de los cuales, el 50,6% (n=43) pertenecieron al sexo femenino y el 49,4% (n=42) al sexo masculino; la mediana de la edad fue de 58 (49-65) años en ambos sexos (Tabla 1). En la Tabla 2 se puede apreciar la distribución de los individuos según sexo para las variables sociodemográficas y hábitos psicobiológicos, donde los individuos del sexo femenino constituyen un 75% del grupo de 20-39 años, el grupo de 40-59 y 60 y más años, están representados en su mayoría por individuos del sexo masculino, 52,5% y 51,4% respectivamente ($\chi^2=2,11$; $p=0,34$). Además se halló una asociación significativa con respecto al hábito alcohólico ($\chi^2=10,16$; $p<0,001$), encontrándose una mayor proporción de mujeres en los No Consumidores (64,7%), mientras que entre los consumidores predominaron los hombres (70,6%).

Patrones de Actividad Física

En la Tabla 3 se representan los patrones de AF de los pacientes con DM2, donde el 25,9% de los individuos realiza AF Alta; el 56,5% realiza AF Moderada y solo un 17,6% AF Baja. Al estratificar según sexo se observó que en los individuos de sexo masculino solo un 16,7% registró AF Alta; 59,5% AF Moderada y 23,8% Baja. En relación con las mujeres, se evidenció que un 34,9% realizaban AF Alta, un 53,5% AF Moderada y AF Baja un 11,6%; sin diferencias estadísticamente significativas entre las proporciones según el sexo.

Dominios de Actividad Física

Al evaluar los Minutos/Semana de AF según esferas de AF y sexo (Tabla 4), sólo se observaron diferencias en la esfera de Hogar, donde las mujeres mostraron una mediana de Minutos/Semana de AF significativamente mayor [Hombres 243,8 (0-1131,0) METs/min/sem vs. Mujeres 1485,0 (742,5-2460,0) METs/min/sem; $p<0,0001$]. Asimismo, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre la actividad física total entre hombres y mujeres [Hombres 1237,5 (627,0-2418,0) METs/min/sem vs. Mujeres 2227,5 (1032,0-3465,0) METs/min/sem; $p=0,030$]. Por lo contrario los grupos etarios no mostraron diferencias significativas con respecto al consumo de METs/min/sem. En el Gráfico 1 y Gráfico 2 se representan los percentiles de actividad física por dominios de actividad física para la muestra general y por sexo respectivamente.

Patrones de Actividad Física y Perfil Lipídico y Glicémico

No se encontraron diferencias significativas entre los valores de glicemia en ayuno, Colesterol total, Triacilglicéridos, HDL-C y LDL-C según las categorías de los patrones de actividad física o dominios de actividad física en los individuos de ambos géneros de la población estudiada.

Gráfico 1. Percentiles de METs/min/sem según dominios del IPAQ en individuos con DMT2 que asisten al Centro de investigaciones endocrino-metabólicas "Dr. Félix Gómez". Maracaibo, 2013.

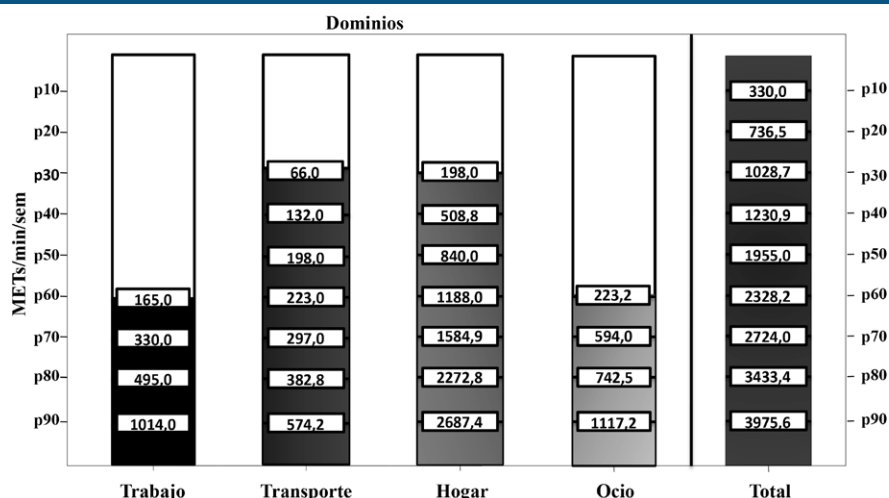


Gráfico 2. Percentiles de METs/min/sem según dominios del IPAQ por género en individuos con DMT2 que asisten al Centro de investigaciones endocrino-metabólicas "Dr. Félix Gómez" Maracaibo 2013

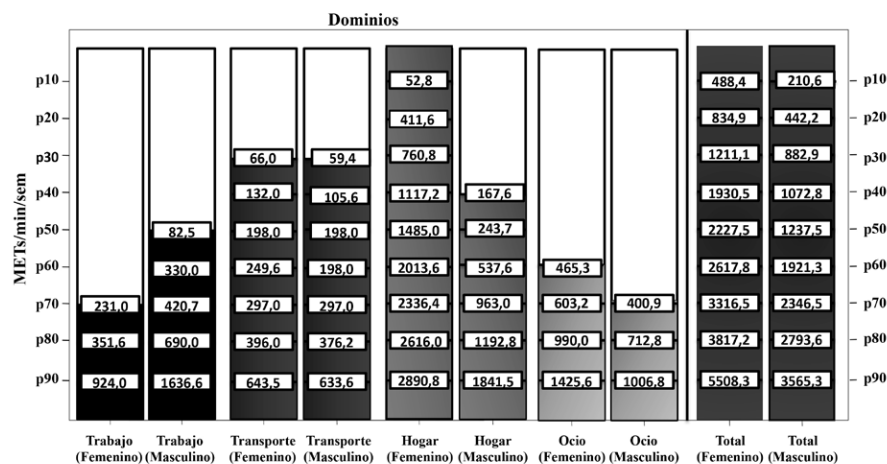


Tabla 1. Características generales de la población estudiada según sexo . Maracaibo, 2013.

	Femenino (n=43)	Masculino (n=42)	
	Mediana (Q ₁ -Q ₃)	Mediana (Q ₁ -Q ₃)	p*
Edad (años)	58 (50-65)	58 (48-64)	0,975
Índice de Masa Corporal (kg/m ²)	32,1 (26,7-35,4)	30,8 (26,6-35,7)	0,358
Glicemia Basal (mg/dL)	131,0 (106,50-220,0)	140,0 (121,0-212,0)	0,327
Triacilglicéridos (mg/dL)	136,0 (119,0-222,0)	161,6 (133,0-192,3)	0,743
LDL (mg/dL)	95,0 (81,0-132,0)	104,2 (86,0-152,9)	0,239
Concentración de HDL (mg/dL)	48,0 (40,0-55,0)	38,0 (31,0-46,0)	0,003
Colesterol total (mg/dL)	182,5 (160,0-220,5)	182,0 (153,0-213,0)	0,918

* Comparación mediante Prueba U-Mann-Whitney

Tabla 2. Características sociodemográficas y psicobiológicas en DMT2 que asisten al Centro de investigaciones endocrino-metabólicas "Dr. Félix Gómez". Maracaibo, 2013.

	Femenino		Masculino		$\chi^2(p^*)$
	n	%	n	%	
Grupos etarios					2,11(0,34)
20-39	6	75,0	2	25,0	
40-59	19	47,5	21	52,5	
60 y mas	18	48,6	19	51,4	
Estado civil					5,63(0,60)
Soltero	11	68,8	5	31,3	
Casado	21	40,4	31	59,6	
Otros	11	64,7	6	35,3	
IMC					0,67(0,71)
Normopeso	5	41,7	7	58,3	
Sobrepeso	10	47,6	11	52,4	
Obesos	28	53,8	24	46,2	
Años de diagnóstico de DMT2					0,00(0,99)
1-10	28	50,9	27	49,1	
11-20	11	50,0	11	50,0	
>20	4	50,0	4	50,0	
Alcohol					10,16(<0,001)
No consume	33	64,7	18	35,3	
Consume Actualmente	10	29,4	24	70,6	
Habito Tabáquico					2,92(0,23)
Fuma actualmente	4	44,4	5	55,6	
Ex-fumador	8	36,4	14	63,6	
No fuma	31	57,4	23	42,6	
Horas de TV					1,49(0,22)
1-3 horas	22	44,9	27	55,1	
4-7 horas	21	58,3	15	41,7	

* Prueba de chi cuadrado de Pearson.

Tabla 3. Distribución del patrón de actividad física según el sexo en DMT2 que asisten al Centro de investigaciones endocrino-metabólicas "Dr. Félix Gómez". Maracaibo, 2013.

Patrón de Actividad Física(IPAQ)*	Femenino		Masculino		Total		$\chi^2(p^{**})$
	n	%	n	%	n	%	
Baja	5	11,6	10	23,8	14	17,6	4,648(0,098)
Moderada	23	53,5	26	59,5	50	56,5	
Alta	15	34,9	6	16,7	21	25,9	
Total	43	100	42	100	85	100	

*Patrones de Actividad Física basados en el Scoring IPAQ; **Prueba de chi cuadrado de Pearson.

Tabla 4. Minutos/semana en individuos con DMT2 que asisten al Centro de investigaciones endocrino-metabólicas "Dr. Félix Gómez". Maracaibo, 2013

	Sexo		Total	p^*
	Femenino	Masculino		
	Mediana (Q ₁ -Q ₃)	Mediana (Q ₁ -Q ₃)	Mediana (Q ₁ -Q ₃)	
Dominios de Actividad Física				
Trabajo (METs/min/sem)	0 (0-300,0)	82,5 (0-570,0)	0 (0-412,5)	0,064
Transporte (METs/min/sem)	198,0 (66,0-297,0)	198,0 (0-297,0)	198,0 (33,0-297,0)	0,726
Hogar (METs/min/sem)	1485,0 (742,5-2460,0)	243,8 (0-1131,0)	840,0 (160,0-1950,0)	<0,0001
Ocio (METs/min/sem)	0 (0-742,5)	0 (0-617,0)	0 (0-685,5)	0,275
Total (METs/min/sem)	2227,5 (1032,0-3465,0)	1237,5 (627,0-2418,0)	1955,0 (893,0-3088,5)	0,030

*Comparación mediante prueba U-Mann-Whitney

DISCUSIÓN

Para la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2002), la inactividad física representa actualmente una grave problemática para la salud a nivel mundial, que ha conllevado a un aumento progresivo en la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles tanto en los países desarrollados como en vía de desarrollo; con estimaciones de al menos 60% de la población mundial realizando AF insuficiente, o ninguna. En individuos diabéticos, este hábito toma especial importancia ya que puede disminuir la mortalidad por cualquier causa incluso en niveles modestos (Sluik, D., et al., 2012); y sin embargo, la adherencia de los pacientes diabéticos con respecto a regímenes adecuados de AF es baja (Delamater, 2006).

En este estudio utilizamos el IPAQ como instrumento para estimar los niveles de AF, cuestionario validado y utilizado en diversos estudios tanto a nivel mundial, como en el ámbito latinoamericano. Sin embargo, para (Hallal., 2010) la evidencia que relaciona su aplicación como método satisfactorio en la evaluación de individuos diabéticos es escasa. (Mynarski, 2012), evaluaron al IPAQ como herramienta potencial para la cuantificación de la AF en comparación a un acelerómetro en 31 pacientes diabéticos. Con un consumo energético ligeramente mayor al de nuestros pacientes (2513 ± 1349 MET/min/semana para las mujeres y 2428 ± 1348 MET/min/semana para los hombres) observaron que la AF habitual no tenía impacto significativo sobre el control glucémico y el IMC en pacientes diabéticos tipo 2, siendo necesario la implementación de rutinas más adecuadas en este grupo de pacientes.

En un estudio realizado por Bermúdez, et al. (2013) en 2108 individuos adultos del municipio Maracaibo en el cual se evaluaron los niveles de AF mediante el IPAQ, se encontró que el patrón de AF con mayor prevalencia era el alto (39,9%), seguido por el moderado (36,9%) y bajo (23,2%); a diferencia de nuestro estudio que halló una

mayor prevalencia en el patrón de actividad física moderado, seguido por el alto y el bajo. En el mismo estudio se describió la distribución de los METs/min/sem de acuerdo a las esferas del IPAQ: Mientras que en aquella población el mayor promedio de METs/min/sem se encontró en la esfera de hogar, con 772,5 (0-2520), en nuestro estudio se halló un promedio mayor, con 840,0 (160,0-1950,0). A pesar de los niveles elevados de AF observados en esta esfera, diversos estudios han demostrado evidencias contrapuestas en cuanto a los efectos cardioprotectores que esta podría ofrecer. Mediante análisis multivariante en 13.726 individuos, Stamatakis, Hammer y Lawlor (2009) mostraron que la AF en el hogar no se relacionó con un menor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, aunque reportaron una relación inversamente proporcional con la circunferencia abdominal.

La sobreestimación en la esfera de hogar del IPAQ es un problema reconocido, Bermúdez, et al, (2013) observó cómo valores de METs/min/sem elevados en esta esfera contribuyen a aumentar y distorsionar los niveles reales de AF global; probablemente debido a que este instrumento no está adaptado a aspectos y prácticas socioculturales de la población Latinoamericana, y deficiencias en el planteamiento del cuestionario y recolección de datos. En nuestro caso, la implementación de la vía telefónica para la aplicación del IPAQ podría contribuir a valores sobreestimados de AF. En efecto, Rzewnicki, et al (2003) describieron menores niveles de AF en la aplicación presencial vs telefónica en 75% de los casos, sugiriendo deficiencias en la aplicación del cuestionario y no en su constitución. Diferencias individuales en la percepción subjetiva de la AF realizada y el verdadero nivel alcanzado también puede alterar estos valores (Medina, 2013).

No obstante, ciertos factores que pueden haber contribuido a la elevada proporción de actividades sedentarias están relacionados con el tiempo disponible para este propósito, como son el número elevado de horas laborales y el limitado incentivo para mantener un estilo de vida activo dentro y fuera del lugar de trabajo. En un estudio realizado por (Salmon, 2000), se informó que en los trabajadores menos cualificados, es poco probable que estos realicen actividad física en el tiempo libre y de igual forma las amas de casa, ya que dedicaban más tiempo a realizar actividades del hogar.

CONCLUSIÓN

Los resultados de este trabajo demuestran que no hay diferencias significativas entre los grupos estudiados (AF baja y alta) y tampoco asociaciones significativas entre la AF total (METxsemana) y las variables antropométricas. No se observaron niveles de actividad física elevada en el tiempo de recreación, por lo que se sugiere intensificar la promoción de ésta, particularmente en la población diabética, al efecto beneficioso que otorga la salud global.

REFERENCIAS

1. Bermúdez VJ, Rojas JJ, Córdova EB, et al. (2013). International Physical Activity Questionnaire Overestimation is Ameliorated by Individual Analysis of the Scores. *Am J Ther.*, 20(4):448-458.
2. Boulé N, Haddad G, Wells G y Siga R. (2001). Effects of Exercise on Glycemic Control and Body Mass in Type 2 Diabetes Mellitus. A Meta-analysis of Controlled Clinical Trials. *JAMA.*, 286(10):1218-1227.
3. Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, et al. (2002) ME: A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 25: 2335-2341.
4. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, et al. (2010). Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care*. 33(12):e147-67.
5. Delamater, AM. (2006). Improving patient adherence. *Clinical Diabetes*. 24(2) 71-77.
6. Dunstan D, Daly R, Owen N, et al. (2002). High intensity resistance training improves glycemic control in older persons with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002; 25:1729-1735.
7. Fox, K, Hillsdon, M. (2007). Physical activity and Obesity. *Obesity reviews*, 8(1):115-121.
8. Furberg A, Thune I. (2003) Metabolic abnormalities (hypertension, hyperglycemia and overweight), lifestyle (high energy intake and physical inactivity) and endometrial cancer risk in a Norwegian cohort. *International Journal of Cancer*, 104 (6):669-676.
9. Gregg EW, Gerzoff RB, Caspersen CJ, et al. (2003) Relationship of walking to mortality among US adults with diabetes. *Arch Intern Med.*, 163:1440-7.
10. Haapanen N, Mäkelä S, Vuori I, Oja P y Pasanen M (1997). Association of leisure time physical activity with the risk of coronary heart disease, hypertension and diabetes in middle aged men and women. *Int. J. Epidemiol.*, 26 (4):739-747.
11. Hallal PC, Gomez LF, Parra DC, et al. (2010). Lessons learned after 10 years of ipaq use in Brazil and Colombia. *J Phys Act Health* 2010, 7(Suppl 2):S259-S264.
12. Halse R, Bonavaud SM, Armstrong JL, McCormack JG y Yeaman SJ. (2001) Control of glycogen synthesis by glucose, glycogen, and insulin in cultured human muscle cells. *Diabetes* 50:720-6.
13. Hu FB, Stampfer MJ, Solomon C, et al. (2001) Physical activity and risk for cardiovascular events in diabetic women. *Ann Intern Med.*, 134:96-105.
14. «IPAQ (International Physical Activity Questionnaire)». 2003. [En línea]. Available: <http://www.ipaq.ki.se/ipaq.htm>. [Último acceso: 2012].
15. Medeiros, T, da Costa, D, Meireles, V, et al. (2003) Associations among physical activity, comorbidities, depressive symptoms and health-related quality of life in type 2 diabetes.
16. Medina C, Barquera S, y Janssen I. (2013). Validity and reliability of the International Physical Activity Questionnaire among adults in Mexico. *Rev Panam Salud Publica*. 34(1):21-8.
17. Mynarski W, Psurek A, Borek Z, et al. (2012) Declared and real physical activity in patients with type 2 diabetes mellitus as assessed by the International Physical Activity Questionnaire and Caltrac accelerometer monitor: a potential tool for physical activity assessment in patients with type 2 diabetes mellitus *Diabetes Res Clin Pract.*, 98(1):46-50.

18. Nguyen T, Center J, Eisman J. (2000). Osteoporosis in Elderly Men and Women: Effects of dietary calcium, physical activity and body mass index. *Journal of Bone and Mineral Research*, 15(2):322-331.
19. Nolan C, Damm P, Prentki M. (2011) type 2 diabetes across generations: from pathophysiology to prevention and management. *Lancet*, 378: 169-81.
20. Ruiz, M., Escobar, A., Mayoral, E., Corral, F. y Fernandez, I. (2006). Diabetes mellitus in Spain: death rates, prevalence, impact, costs and inequalities. *Gaceta Sanitaria*, 20, 15-24.
21. Rzewnicki R, Vanden Y, De Bourdeaudhuij I. (2003). Addressing overreporting on the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) telephone survey with a population sample. *Public Health Nutr*. 6(3):299-305.
22. Salmon J, Owen N, Bauman A, et al. (2000) Leisure-time, occupational, and household physical activity among professional, skilled and less-skilled Workers and Homemakers. *Preventive Med*. 30:191-199.
23. Shaw, J, Sicree, R, Zimmet, P. (2010) Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research and clinical practice*, 87:4-14.
24. Sluik D, Buijsse B, Muckelbauer R, Kaaks R, Teucher B, Johnsen NF, et al. (2012). Physical Activity and Mortality in Individuals With Diabetes Mellitus: A Prospective Study and Meta-analysis. *Arch Intern Med*. 24;172(17):1285-95.
25. Stamakis E, Hamer M, Lawlor DA. (2009) "Physical activity, mortality, and cardiovascular disease: is domestic physical activity beneficial? The Scottish Health Survey – 1995, 1998, and 2003". *Am J Epidemiol*, 169(10).
26. Tanasescu, M, Leitzmann, M, Rimm, E y Hu, F. (2003). Physical Activity in Relation to Cardiovascular Disease and Total Mortality Among Men With Type 2 Diabetes. *Circulation*, 107:2435-2439
27. Wei M, Gibbons LW, Kampert JB, et al. (2000) Low cardiorespiratory fitness and physical inactivity as predictors of mortality in men with type 2 diabetes. *Ann Intern Med*, 132:605-611.
28. World Health Organization. (2002) The world health report 2002-Reducing risks, promoting healthy life. Geneva: World Health Organization.
29. Zhao G, Ford ES, Li C, Mokdad AH. (2008). Compliance with physical activity recommendations in US adults with diabetes. *Diabet Med*. 25(2):221-7.
30. Zhao G, Ford ES, Li C, Balluz LS. (2011). Physical activity in U.S. older adults with diabetes mellitus: prevalence and correlates of meeting physical activity recommendations. *J Am Geriatr Soc*. 59(1):132-7.

Esta Revista se publica bajo el auspicio del
Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico,
UCV

Aumenta la visibilidad de tus investigaciones
Ingresa a saber.ucv.ve

