

ACTIVIDAD FÍSICA Y TIEMPO SEDENTARIO EN PUERTORRIQUEÑOS CON EL SÍNDROME APNEA-HIPOPNEA DEL SUEÑO

PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY TIME IN PUERTORRICANS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA-HYPOPNEA SYNDROME

Alexis González Rodríguez¹, María Enid Santiago-Rodríguez² y Farah A. Ramírez-Marrero¹

alexis.gonzalez@upr.edu; msantiago@uagm.edu; farah.ramirez1@upr.edu

¹ Universidad de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico

² Universidad Ana G. Méndez, San Juan, Puerto Rico

Envío original: 2023-12-20 Reenviado: 2024-08-23, 2025-02-16 Aceptado: 2025-03-28

Publicado: 2025-04-23

Doi: <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v23i1.58076>

RESUMEN

El objetivo de este estudio es describir la actividad física (AF) y el tiempo sedentario (TS) en adultos con el síndrome de apnea-hipopnea del sueño (SAHS) en Puerto Rico, explorar posibles diferencias por sexo y evaluar la asociación entre AF, TS, características antropométricas y función pulmonar. Quince adultos (10 M y 5 F, edad promedio = 44.3 ± 9.4 años) con diagnóstico de SAHS completaron medidas de estatura, peso, espirometría y utilizaron un acelerómetro durante 7-días para evaluar la AF y el TS. Para identificar diferencias por sexo, se utilizó la prueba de Wilcoxon y se realizaron pruebas de correlación Spearman para evaluar la asociación entre AF, TS y características antropométricas y de función pulmonar. Los resultados indican que el promedio de AF moderada a vigorosa (AFMV) fue 276.8 ± 196.3 min/semana, el TS fue 8.8 ± 1.3 horas/día, el IMC fue 34.7 ± 5.9 kg/m², la circunferencia de cintura (CC) fue 109.5 ± 15.8 cm y el porcentaje de predicción del volumen de exhalación forzada en un segundo en relación a la capacidad vital forzada (%FEV1/FVC) fue $107.4 \pm 7.8\%$. No se observaron diferencias por sexo, ni correlaciones significativas entre AFMV e IMC ($\rho = -0.39$, $P = 0.15$), AFMV y CC ($\rho = -0.12$, $P = 0.07$), TS y e IMC ($\rho = 0.05$, $P = 0.86$) y TS y CC ($\rho = -0.03$, $P = 0.92$). La AFMV correlacionó con %FEV1/FVC ($\rho = 0.60$, $P = 0.02$). Se concluye que, aunque la AFMV estuvo dentro del mínimo

recomendado, la obesidad y el TS fueron características de preocupación en los participantes. Además, los resultados sugieren que aquellos con mayor AFMV tienen mejor función pulmonar.

Palabras clave: apnea, desordenes del sueño, actividad física, comportamiento sedentario.

ABSTRACT

This study describes physical activity (AF) and sedentary time (TS) in adults with sleep apnea-hypopnea syndrome (SAHS) in Puerto Rico. Associations between AF, TS, anthropometric characteristics and lung function are also evaluated. Fifteen adults (10 M and 5 F, average age = 44.3 $\pm$ 9.4 years) in treatment for SAHS completed measurements of height, weight, spirometry and used an accelerometer for 7 days to evaluate AF and TS. To identify gender differences, the Wilcoxon test was used and Spearman correlation tests were performed to evaluate the association between AF, TS and anthropometric and pulmonary function characteristics. Results shows that the average moderate to vigorous AF (AFMV) was 276.8 ± 196.3 min/week, the TS was 8.8 ± 1.3 hours/day, the BMI was 34.7 ± 5.9 kg/m², the waist circumference (CC) was 109.5 ± 15.8 cm and the percentage of forced exhalation volume forecast in a second relative to forced vital capacity (%FEV1/FVC) is $107.4 \pm 7.8\%$. No gender differences were observed, nor significant correlations between APMV and IMC ($\rho = -0.39$, $P = 0.15$), AFM V and CC ($\rho = -0.12$, $P = 0.07$), TS and e IMC ($\rho = 0.05$, $P = 0.86$) and TS and CC ($\rho = -0.03$, $P = 0.92$). APMV correlated with %FEV1/FVC ($\rho = 0.60$, $P = 0.02$). In conclusion, although APMV was within the recommended minimum, obesity and TS were concerns among participants. In addition, the results suggest that those with higher APMV have better lung function.

Keywords: apnea, sleep disorders, physical activity, sedentary behavior.

INTRODUCCIÓN

La apnea obstructiva del sueño es una enfermedad respiratoria crónica en la que ocurre un bloqueo repetitivo de las vías respiratorias superiores durante el sueño, reduciendo el espacio crítico para la ventilación pulmonar, por lo tanto, haciendo inefectivo el esfuerzo de inhalar y exhalar (Sun y Singh, [2023](#)). Cuando el bloqueo no es completo, pero suficiente para reducir la ventilación en al menos 50%, se conoce como hipopnea durante el sueño (Summer y Singh, [2022](#)). La ocurrencia simultánea de apnea obstructiva del sueño e hipopnea durante el sueño se denomina síndrome de apnea-hipopnea del sueño (SAHS). El SAHS se diagnostica con una prueba de polisomnografía donde se determina el índice de apnea-hipopnea (IAH) registrando el

número de apneas e hipopneas por hora. Un IAH de 5-15 se considera leve, 15-30 se considera moderado y sobre 30 se considera muy alto (Gunta et al., [2022](#)).

La prevalencia de diagnóstico de SAHS a nivel mundial y latinoamericano se encuentra entre 10-17% en hombres y 3-9% en mujeres, con un estimado de 80% de casos sin diagnosticar (Hidalgo-Martínez y Lobelo, [2017](#)). Las personas con SAHS experimentan síntomas que incluyen somnolencia diurna, dolor de cabeza, irritabilidad e insomnio (Mayo Clinic, [2023](#)) que afectan las actividades del diario vivir, incluyendo una reducción en la actividad física (AF) y aumento en el tiempo sedentario (TS). Además, aproximadamente 50-70% de las personas con SAHS están en sobrepeso y obesidad, que son características asociadas con dolor en las articulaciones y conducen a una reducción en la AF diaria (Mayo Clinic, [2023](#)). La combinación de pobre calidad de sueño, obesidad, inactividad física y TS en pacientes con SAHS puede provocar desórdenes cardíacos, metabólicos, neurocognitivos y también muerte prematura (Xiao et al., [2014](#)).

Para obtener beneficios sustanciales en la salud, los adultos deben acumular al menos 150 a 300 minutos por semana de AF aeróbica de intensidad moderada o al menos 75 a 150 minutos por semana de AF aeróbica de intensidad vigorosa o una combinación equivalente de actividad física moderada a vigorosa (AFMV) (World Health Organization [WHO], [2022](#)). Además, se ha sugerido que acumular entre 7,000 a 9,000 pasos todos los días puede resultar en beneficios similares a participar en AFMV por 150 a 300 minutos semanales (Kraus et al., [2019](#)). La recomendación de AFMV también enfatiza en que toda AF, sin importar la duración o la intensidad, también reduce la morbilidad y mortalidad prematura por todas las causas (Zhao et al., [2020](#)).

El TS involucra cualquier comportamiento en vigilia donde se requiere un bajo gasto de energía, típico en una persona que se encuentra en una postura sentada, reclinada o acostada (Bull et al., [2020](#)). El TS, independientemente de la AF, también se ha asociado con riesgo elevado de morbilidad y mortalidad prematura (Koster et al., [2012](#)). Sin embargo, personas que mantienen altos niveles de AFMV parecen estar protegidas de las consecuencias adversas del TS. Según Ekelund et al. ([2016](#)), niveles elevados de AF de intensidad al menos moderada (60-75 min/día) pueden atenuar o eliminar el riesgo de mortalidad prematura asociado al TS.

En pacientes con SAHS, el control del peso corporal y grasa abdominal, y aumentos en la AF pueden ayudar a reducir la gravedad de la condición. Por ejemplo, Andrade y Pedrosa ([2016](#)) observaron que una reducción de 10% en el IMC se asocia con una reducción de 30% en el IAH. Por otro lado, Dobrosielski et al. ([2015](#)) observaron una reducción en los episodios de apnea cuando se redujo el IMC en pacientes con apnea obstructiva del sueño que participaron en un programa de ejercicio aeróbico y siguieron una dieta de reducción calórica. Además, Murillo et

al. (2016) evaluaron adultos latinos que viven en Estados Unidos, y reportaron que aquellos que realizan al menos 150 minutos/semana de AFMV tuvieron menor probabilidad de padecer apnea obstructiva del sueño.

La prueba de función pulmonar mediante espirometría facilita la identificación del nivel de riesgo de enfermedad pulmonar (Ponce et al., 2023). Al realizar una prueba de espirometría, los pacientes deben respirar en un dispositivo llamado espirómetro, que registra la cantidad de aire que pueden inhalar y exhalar, así como la rapidez y la constancia con la que pueden exhalar. El tiempo de exhalación generalmente se mide en segundos, siendo seis segundos la duración estándar de la prueba. Los resultados de la prueba se pueden utilizar para identificar afecciones como asma, enfermedad pulmonar de obstrucción crónica (EPOC), enfermedades pulmonares restrictivas u otras enfermedades relacionadas con la función pulmonar (Ponce et al., 2023). La capacidad vital forzada (CVF) mide el volumen de aire que un paciente puede exhalar con un esfuerzo máximo de exhalación forzada después de una inhalación profunda; en otras palabras: cuánto aire puede exhalar un paciente lo más rápido posible. Los valores medios en pacientes sanos de entre 20 y 60 años oscilan entre 4,75 y 5,5 litros en los hombres y entre 3,25 y 3,75 litros en las mujeres. Por otro lado, el volumen de exhalación forzada en un segundo (VEF1) es un parámetro que mide la cantidad o volumen exhalado por un paciente en el primer segundo de la exhalación después de una inhalación completa. Los valores medios en pacientes sanos de entre 20 y 60 años oscilan entre 3,5 y 4,5 litros en los hombres y entre 2,5 y 3,25 litros en las mujeres (MIR, 2023).

La literatura revisada presenta información limitada sobre AF y TS en la población de adultos puertorriqueños con SAHS, y no existen estudios publicados en los que se haya evaluado la AF y el TS utilizando acelerómetros en esta población. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue describir la actividad física de moderada a vigorosa (AFMV), el número de pasos diarios y el tiempo sedentario (TS) utilizando acelerometría en un grupo de adultos hispanos con síndrome de apnea-hipopnea del sueño (SAHS) en Puerto Rico. Además, se evaluaron posibles asociaciones con características antropométricas (índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura, índice cintura-cadera e índice cintura-estatura) y con características de la función pulmonar (volumen espiratorio forzado en un segundo (VEF1), capacidad vital forzada (CVF) y la razón del valor esperado en VEF1/CVF expresado en porcentaje).

METODOLOGÍA

Diseño y/o Tipo de Estudio

El diseño de este estudio es de tipo transversal-descriptivo, se utilizó para describir características generales de salud y estilo de vida en un grupo de participantes adultos con SAHS en Puerto Rico. Un estudio transversal descriptivo es un estudio diseñado para medir la prevalencia de una exposición y/o características de una población definida y en un punto específico de tiempo, donde describe la frecuencia de la exposición y/o resultados característicos de la población (Dicker et al., [2006](#); Oslen et al., [2010](#)).

Participantes

El grupo de participantes de este estudio fue una muestra por conveniencia. Esta es una técnica de muestreo no probabilístico donde los participantes son seleccionados por la conveniente accesibilidad y proximidad (Marshall, [1996](#)). Este tipo de muestreo se caracteriza por conllevar un esfuerzo deliberado para reclutar personas que representen lo población de interés (Marshall, [1996](#)). En este estudio se reclutaron 15 adultos (10 hombres y 5 mujeres) entre las edades de 21 a 60 años, diagnosticados con SAHS en PR que auto-reportaron realizar actividad física para sus tareas diarias, pero no participaban de programas de actividad física o ejercicio regularmente.

Procedimientos

Se reclutaron adultos con diagnóstico y en tratamiento para el SAHS con capacidad de realizar AF ambulatoria. Se obtuvo consentimiento informado de todas las personas participantes mediante firma de un documento escrito, antes de recolectar datos, pero luego de que el protocolo fuera revisado por el Comité Institucional para la Protección de Sujetos Humanos en Investigación (CIPSHI) de la Universidad de Puerto Rico Recinto Río Piedras (UPRRP), y aprobado el 18 de febrero 2016 conforme al documento número 1415-104. Se comenzó el proceso de reclutamiento, luego de la aprobación de CIPSHI, a través de hojas promocionales colocadas en la UPRRP, en oficinas de neumólogos, y en diferentes redes sociales incluyendo la Fundación de Apnea del Sueño en Puerto Rico. Se requirió a los participantes reclutados proveer una prueba de polisomnografía para obtener el IAH.

Instrumentos de Medición

Actividad Física y Tiempo Sedentario

La AFMV, los pasos diarios y el TS, excluyendo el tiempo de sueño, se evaluaron con un acelerómetro ActiGraph® modelo GT3X+ (The ActiGraph Corp., Pensacola, Florida) adherido a una banda elástica que cada participante llevó puesta en el lado derecho de la cadera por 7-días consecutivos. Los acelerómetros se inicializaron utilizando el programado Actilife® versión 6.11.8 (ActiGraph Corp., Pensacola, Florida) indicando su ubicación en el cuerpo, registro en tres dimensiones y frecuencia de 40 Hz. Se instruyó a los participantes a quitarse el acelerómetro solo para bañarse o durante las actividades acuáticas y se realizaron llamadas diarias para recordar el uso del acelerómetro y contestar cualquier pregunta. Los datos de cada acelerómetro se descargaron utilizando el mismo programado, indicando periodos de 60 segundos y utilizando el algoritmo de Troiano (Banda et al., [2016](#); Knaier et al., [2019](#)) para el análisis de datos. Solo se incluyeron datos de participantes que utilizaron el acelerómetro al menos durante 10 horas/día y al menos cinco días/semana, incluyendo al menos un día de fin de semana. Además, se preguntó a los participantes sobre las actividades físicas que realizaban con mayor frecuencia.

Medidas Antropométricas y Función Pulmonar

Se tomaron las siguientes medidas antropométricas: peso, estatura y circunferencia de cintura, circunferencia de cadera. Para la medida de estatura se utilizó un estadiómetro SECA 216 (SECA, Chino, California). Cada participante se colocó sin zapatos de espaldas al estadiómetro y se anotó la estatura en centímetros mientras se sostenía una inhalación profunda. El peso se tomó con una báscula digital Tanita modelo BWB-800 (Arlington Heights, Illinois) sobre la que cada participante se colocó sin zapatos y se registró la medida en kilogramos. La circunferencia de cintura y la circunferencia de cadera se tomaron con una cinta antropométrica Gulick (Creative Health Products, Ann Arbor, MI). Para la medida de cintura, la cinta se colocó en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca; y para la medida en la cadera se colocó en el punto más abultado en el área de glúteos. Ambas medidas se registraron en centímetros. El peso y la estatura se utilizaron para calcular el IMC (kg/m^2), con el que se identificó el número de participantes en sobrepeso ($25\text{-}29 \text{ kg/m}^2$) y obesidad ($>30 \text{ kg/m}^2$) (Heyward, [2014](#)).

La función pulmonar en reposo se evaluó con un espirómetro Micro Plus (Micro Direct Inc., Lewiston, ME) para obtener el volumen de exhalación forzada en un segundo (VEF1), la capacidad vital forzada (CVF), y el porcentaje de predicción de VEF1/CVF (%VEF1/CVF). La CVF representa el volumen total de aire en una exhalación forzada después de haber inhalado

profundamente a capacidad máxima. El VEF1 es el volumen de aire exhalado durante el primer segundo en la prueba de CVF.

Análisis Estadístico

Se calcularon medidas de tendencia central y dispersión (media y desviación estándar) para todas las variables del estudio. Después de aplicar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se utilizaron pruebas no paramétricas de Wilcoxon para identificar diferencias por sexo y correlaciones de Spearman para evaluar la asociación entre variables, con un nivel de significancia (alfa) de 0.05. Un nivel de significancia de 0.05 implica un 5% de riesgo de concluir que existe una diferencia o una relación entre variables cuando en realidad no la hay (Kappes y Riquelme, [2021](#)). Los análisis estadísticos se realizaron con el programado STATA, versión 13 (Stata Corp LP, College Station, Texas).

RESULTADOS

Las características generales, antropométricas, pulmonares, de AF y TS en hombres (n=10) y mujeres (n=5) participantes se presentan en la Tabla 1. No se observó diferencia significativa por sexo en la edad, IAH, peso, circunferencia de cintura, IMC y %VEF1/CVF. El índice cintura-estatura no fue diferente entre hombres y mujeres, pero los hombres tuvieron mayor índice cintura-cadera, VEF1 y CVF. Todos los participantes cumplieron con el tiempo de uso requerido con acelerómetros. La AFMV total, en periodos de 10-min continuos y el TS no fueron diferentes entre hombres y mujeres.

En la Tabla 2 se presentan las correlaciones entre AFMV, TS, medidas antropométricas y pulmonares. La correlación entre AFMV y TS fue inversa y significativa, sugiriendo que aquellos con mayor AFMV tienen menor TS. Las variables antropométricas no correlacionaron con la AFMV o el TS; sin embargo, la AFMV correlacionó directamente con %VEF1/CVF, sugiriendo que aquellos con mayor AFMV tienen mayor porcentaje del valor esperado en el volumen de exhalación forzada en un segundo en relación a la capacidad vital forzada.

Tabla 1.

Características generales, antropométricas, de actividad física y tiempo sedentario (media $\pm$ desviación estándar)

Variable	Todos (n=15)	Hombres (n= 10)	Mujeres (n= 5)	P
Edad (años)	44.3 $\pm$ 9.4	45.2 $\pm$ 9.4	42.4 $\pm$ 10.0	0.604
Índice Apnea/hipopnea	40.9 $\pm$ 21.4	46.1 $\pm$ 22.1	30.6 $\pm$ 17.5	0.197
Peso (kg)	98.2 $\pm$ 19.6	103.7 $\pm$ 18.8	87.1 $\pm$ 18.0	0.127
Circunferencia de cintura (cm)	109.5 $\pm$ 15.8	113.4 $\pm$ 14.2	101.8 $\pm$ 17.5	0.190
IMC (kg/m ²)	34.7 $\pm$ 5.9	34.9 $\pm$ 5.3	34.4 $\pm$ 7.9	0.896
Índice cintura-cadera	0.963 $\pm$ 0.1	0.996 $\pm$ 0.1	0.896 $\pm$ 0.1	0.047
Índice cintura-estatura	0.65 $\pm$ 0.1	0.66 $\pm$ 0.1	0.64 $\pm$ 0.1	0.745
CVF (L)	3.3 $\pm$ 0.6	3.6 $\pm$ 0.4	2.7 $\pm$ 0.3	0.001
VEF1 (L)	2.9 $\pm$ 0.5	3.2 $\pm$ 0.3	2.4 $\pm$ 0.4	<0.001
%VEF1/CVF	107.4 $\pm$ 7.8	108.6 $\pm$ 8.8	104.9 $\pm$ 5.1	0.405
AFMV total (min/semana)	276.8 $\pm$ 196.3	330.8 $\pm$ 215.5	168.7 $\pm$ 92.1	0.148
AFMV-10 min (min/semana)	34.7 $\pm$ 46.9	49.6 $\pm$ 51.2	4.8 $\pm$ 6.7	0.080
Pasos por día (número)	11,389 $\pm$ 3,111	11,198 $\pm$ 1,170	11,772 $\pm$ 745	0.749
Tiempo Sedentario (h/día)	8.8 $\pm$ 1.3	8.5 $\pm$ 1.5	9.3 $\pm$ 0.9	0.335

Nota: IMC = índice de masa corporal, CVF = capacidad vital forzada, VEF1 = volumen de exhalación forzada en un segundo, %VEF1/CVF = porcentaje de predicción del volumen de exhalación forzada en un segundo en relación a la capacidad vital forzada, AFMV = actividad física moderada a vigorosa, AFMV-10 min = actividad física moderada a vigorosa en periodos continuos de 10 min. Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.

Correlación entre actividad física moderada a vigorosa (AFMV), tiempo sedentario (TS) y variables antropométricas y de función pulmonar

Variable	AFMV	TS
Actividad física moderada a vigorosa	-----	$\rho = -0.80, P < 0.01$
Pasos diarios	$\rho = 0.63, P = 0.01$	$\rho = -0.65, P = 0.01$
Circunferencia de cintura	$\rho = -0.12, P = 0.67$	$\rho = -0.03, P = 0.92$
Índice de masa corporal	$\rho = -0.38, P = 0.16$	$\rho = -0.05, P = 0.86$
Índice cintura-cadera	$\rho = 0.37, P = 0.18$	$\rho = -0.14, P = 0.63$
Índice cintura-estatura	$\rho = -0.32, P = 0.25$	$\rho = 0.11, P = 0.71$
Capacidad vital forzada	$\rho = 0.20, P = 0.47$	$\rho = 0.04, P = 0.87$
VEF1	$\rho = 0.34, P = 0.22$	$\rho = -0.03, P = 0.93$
%VEF1/CVF	$\rho = 0.60, P = 0.02$	$\rho = -0.57, P = 0.70$

Nota: AFMV = actividad física moderada a vigorosa, TS = tiempo sedentario, VEF1 = volumen de exhalación forzada en un segundo. Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Este es el primer estudio en reportar AFMV, TS y su asociación con características antropométricas y de función pulmonar en Hispanos con SAHS en Puerto Rico. Estos pacientes tuvieron un promedio de aproximadamente 41 episodios combinados de apneas e hipopneas por hora de sueño, según el IAH, colocándoles en un nivel severo. Sin embargo, considerando que todos los participantes reportaron que la semana de uso del acelerómetro fue una semana típica en su vida diaria, un hallazgo importante fue la acumulación promedio mayor de 150 min/semana en AFMV y más de 10,000 pasos diarios sin reflejar diferencia significativa por sexo, sugiriendo que estos pacientes probablemente cumplen con la recomendación mínima de AF para la salud (WHO, [2022](#)). La mayoría de los participantes (80%) indicó que caminar es la AF que realizan con mayor frecuencia. Además, se calculó el porcentaje de AFMV que se realizó en periodos continuos de al menos 10 minutos. Este porcentaje se obtuvo dividiendo los minutos de AFMV en periodos de 10 minutos continuos entre los minutos totales de AFMV y multiplicando el resultado por 100. Los resultados mostraron que el 15% de la AFMV en hombres ($[49.6/330.8] \times 100$) y el 35% en mujeres ($[4.8/168.7] \times 100$) ocurrieron en periodos continuos de al menos 10 minutos, lo que sugiere que la AFMV semanal se realizó mayormente en periodos cortos, especialmente en las mujeres.

La AFMV semanal en el presente estudio es consistente con Igelstrom et al. ([2013a](#)), quienes utilizaron acelerómetros para la evaluación de AFMV en pacientes con apnea obstructiva

de sueño en Suecia, reportando un promedio de 259 min/semana. Sin embargo, en otro estudio de Igelstrom et al. (2013b), se reportó un promedio de 532.0 min/semana de AFMV. Por otro lado, Igelstrom et al. (2013a y 2013b) reportaron un promedio entre 9.0 y 11.7 horas/día de TS en estos pacientes. Similar a estos estudios, el TS promedio, tanto en hombres como en mujeres en el presente estudio fue elevado, sugiriendo un riesgo de mortalidad prematura por todas las causas (Koster et al., 2012). Según Ekelund et al. (2019), la relación dosis-respuesta entre TS y mortalidad prematura aumenta gradualmente cuando el TS aumenta de 7.5 a 9 horas/día. Los hallazgos sobre AFMV y TS sugieren que estos pacientes, por lo general, son físicamente activos, pero sedentarios. Para atenuar el riesgo de mortalidad prematura asociado con el TS, los participantes tendrían que acumular al menos 60 min/día o 420 min/semana de AFMV (Ekelund et al, 2016). Aunque aquellos con mayor AFMV tuvieron menor TS, en la mayoría de los participantes en el presente estudio (87%), el tiempo en AFMV no fue suficiente para reducir el riesgo de mortalidad prematura asociado al TS. Solo dos participantes hombres, alcanzaron más de 420 min/semana de AFMV y uno de ellos tuvo el TS más bajo con 5.2 h/día. Sobre caminar como el tipo de AF más frecuente, el número de pasos diarios que acumularon los participantes en el presente estudio podría sugerir riesgo bajo de mortalidad prematura por todas las causas (Paluch et al., 2022); sin embargo, el número de pasos necesarios para atenuar el riesgo de mortalidad prematura asociado al TS aún no se ha determinado.

Las características pulmonares demostraron valores normales tanto en hombres como en mujeres con SAHS en nuestro estudio. Previamente se ha sugerido que la apnea obstructiva de sueño no se relaciona con la función pulmonar en adultos que no tienen diagnóstico de enfermedad pulmonar (Hoffstein y Oliver, 2003). Además de observar valores normales en la función pulmonar, la relación directa entre AFMV y el %VEF1/CVF sugiere que aquellos con mayor AF tienen mejor capacidad de difusión por las vías respiratorias; por ende, mejor función pulmonar. Este resultado coincide con Sengul et al. (2011), quienes reportaron mayor %FEV1/FVC en pacientes con apnea obstructiva de sueño que participaron en una intervención de ejercicios aeróbicos por 12 semanas, en comparación con un grupo control.

Las características antropométricas, como el IMC, el índice cintura-cadera y cintura-estatura, en nuestros participantes sugieren problemas de obesidad general, obesidad central y riesgo de enfermedad metabólica. Estas variables no correlacionaron con la AFMV o el TS, lo que coincide en parte con Igelstrom et al. (2013b), quienes tampoco encontraron asociación significativa entre el TS y el IMC en pacientes con apnea obstructiva del sueño ($r = -0.13$, $p = 0.31$). Es posible que, en estos pacientes, las características antropométricas asociadas a riesgo de salud no necesariamente afecten la participación regular en AFMV. También es posible que la

duración e intensidad de la AFMV no fuese lo suficiente como para ayudar a controlar la obesidad central. Según Wientzek et al. (2014), la AFMV no necesariamente afecta la obesidad central si no se realiza con suficiente intensidad, frecuencia y duración. Existe también la posibilidad de que la relación entre AFMV, TS y las características antropométricas esté mediado por la calidad del sueño que, tiende a ser bajo en esta población (Epstein et al., 2009). Se ha reportado que adultos entre 45 a 75 años que duermen cinco horas o menos por noche son más propensos a tener bajos niveles de masa magra y altos niveles de masa grasa cuando se comparan con adultos que duermen entre seis a siete horas por noche (Tan et al., 2019). El presente estudio no incluyó análisis de tiempo de sueño ni medidas de grasa corporal, lo que representa una limitación. También, el tamaño de muestra fue limitado. Nuestros hallazgos deben ser confirmados en futuros estudios en donde se realicen intervenciones que ayuden a mantener o aumentar la AFMV y reducir el TS, y se evalúen características de sueño en estos pacientes.

En resumen, este es el primer estudio que evalúa AFMV y TS utilizando acelerómetros en pacientes Hispanos con SAHS en Puerto Rico, demostrando así la viabilidad de estudiar estas características de salud en esta población. En general, nuestros hallazgos indican que los participantes tienen una clasificación severa de SAHS según el IAH y, aunque aparentan cumplir con la recomendación mínima de AFMV, también tienen mucho tiempo sedentario. Según el IMC y la circunferencia de cintura, los participantes tienen obesidad general y central. Además, aquellos con mayor AFMV mostraron una mejor función pulmonar, con un mayor volumen espiratorio forzado en un segundo en relación con la capacidad vital forzada. Es necesario demostrar con un estudio experimental que la implementación de intervenciones que ayuden a aumentar la AFMV en esta población puede provocar mejoría en las características antropométricas, la función pulmonar y la calidad de vida en general.

REFERENCIAS

- Andrade, F. M. D., y Pedrosa, R. P. (2016). The role of physical exercise in obstructive sleep apnea. *Jornal Brasileiro De Pneumologia*, 42(6), 457-464. <https://doi.org/10.1590/s1806-37562016000000156>
- Banda, J. A., Haydel, K. F., Dávila, T., Desai, M., Bryson, S., Haskell, W. L., Matheson, D., y Robinson, T. N. (2016). Effects of Varying Epoch Lengths, Wear Time Algorithms, and Activity Cut-Points on Estimates of Child Sedentary Behavior and Physical Activity from Accelerometer Data. *PLOS ONE*, 11(3), e0150534. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150534>

- Bull, F. C., Al-ansari, S. S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P.C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C.M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P.T., Lambert. E., ... y Willumsen J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behavior. *British journal of sports medicine*, 54(24), 1451-1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Dicker, R. C., Coronado, F., Koo, D., y Parrish, R.G. (2006). *Principles of epidemiology in public health practice; an introduction to applied epidemiology and biostatistics* (3rd ed.). <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/6914>
- Dobrosielski, D. A., Patil, S., Schwartz, A. R., Bandeen-Roche, K., y Stewart, K. J. (2015). Effects of Exercise and Weight Loss in Older Adults with Obstructive Sleep Apnea. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(1), 20-26. <http://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000387>
- Ekelund, U., Tarp, J., Steene-Johannessen, J., Hansen, B. H., Jefferis, B., Fagerland, M. W., Whincup, P., Diaz, K. M., Hooker, S. P., Chernofsky, A., Larson, M. G., Spartano, N. , Vasan, R. S., Dohrn, I., Hagströmer, M., Edwardson, C., Yates, T., Shiroma, E., Anderssen, S. A., y Lee, I.-M. (2019). Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all-cause mortality: systematic review and harmonised meta-analysis. *BMJ*, (366), l4570. <https://doi.org/10.1136/bmj.l4570>
- Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., Bauman, A., y Lee, I.-M. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonized meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*, 388 (10051), 1302-1310. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)30370-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(16)30370-1)
- Epstein, L.J., Kristo, D., Strollo, P.J., Friedman, N., Malhotra, A., Patil, S.P., Ramar, K., Rogers, R., Schwab, R. J., Weaver, E.M., y Weinstein, M.D. (2009). Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 5(3), 263-276. <https://doi.org/10.5664/jcsm.27497>
- Gunta, S. P., Jakulla, R. S., Ubaid, A., Mohamed, K., Bhat, A., López-Candales, A., y Norgard, N. B. (2022). Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Diseases: Sad Realities and Untold Truths regarding Care of Patients in 2022. *Cardiovascular Therapeutics*, 2022 (1), 6006127. <https://doi.org/10.1155/2022/6006127>
- Heyward, V. H. (2014). *Evaluación avanzada de la aptitud y prescripción de ejercicio*. Editorial Médica Panamericana S.A.

- Hidalgo-Martínez, P., y Lobelo, R. (2017). Epidemiología mundial, latinoamericana y colombiana y mortalidad del síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS). *Revista De La Facultad De Medicina*, 65(1Sup), 17-20. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1sup.59565>
- Hoffstein, V., y Oliver, Z. (2003). Pulmonary function and sleep apnea. *Sleep and Breathing*, 7, 159-165. <https://doi.org/10.1007/s11325-003-0159-8>
- Igelstrom, H., Emtner, M., Lindberg, E., y ésenl-f, P. (2013a). Nivel de acuerdo entre los métodos para medir la actividad física moderada a vigorosa y el tiempo sedentario en personas con apnea obstructiva del sueño y obesidad. *Terapia Física*, 93(1), 50-59.
- Igelstrom, H., Emtner, M., Lindberg, E., y ésenl-f, P. (2013b). La actividad física y el tiempo sedentario en personas con apnea obstructiva del sueño y sobrepeso se inscribieron en un ensayo controlado aleatorizado para mejorar la actividad física y una alimentación saludable. *Sueño y respiración*, 17(4), 1257-1266.
- Kappes, M. S., y Riquelme, V. (2021). El valor P y medidas de efecto: su interpretación en investigación cuantitativa en enfermería. *Ene*, 15(2), 1247. <http://ene-enfermeria.org/ojs/index.php/ENE/article/download/1247/valorp>
- Knaier, R., Höchsmann, C., Infanger, D., Hinrichs, T., y Schmidt-Trucksäss, A. (2019). Validation of automatic wear-time detection algorithms in a free-living setting of wrist-worn and hip-worn ActiGraph GT3X+. *BMC Public Health*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6568-9>
- Koster, A., Caserotti P., Patel, K. V., Matthews, C. E., Berrigan, D., Van Domele, D. R., Brychta, R. J., Chen, K. Y., y Harris, T. B. (2012). Association of Sedentary Time with Mortality Independent of Moderate to Vigorous Physical Activity. *PLoS ONE*, 7(6) e37696. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037696>
- Kraus, W.E., Janz, K.F., Powell, K.E., Campbell, W.W., Jakicic, J.M., Troiano, R.P., Kyle, S., Torres, A., y Piercy, K.L. (2019). Daily step counts for measuring physical activity exposure and its relation to health. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6), 1206-1212. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001932>
- Marshall, M. N. (1996). Sampling for qualitative research. *Family Practice*, 13(6), 522-526. <https://doi.org/10.1093/fampra/13.6.522>
- Mayo Clinic. (2023). *Sleep apnea - Symptoms and causes*. Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/sleep-apnea/symptoms-causes/syc-20377631>

- MIR. (2023, 19 de septiembre). *Understanding normal values in spirometry: what to expect during a lung function test*. <https://spirometry.com/en/news/understanding-normal-values-in-spirometry-what-to-expect-during-a-lung-function-test/>
- Murillo, R., Reid, K. J., Arredondo, E. M., Cai, J., Gellman, M. D., Gotman, N. M., Marquez, D.X., Penedo, F.J., Ramos, A.R., Zee, P.C., y Daviglius, M. L. (2016). Association of self-reported physical activity with obstructive sleep apnea: results from the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos (HCHS/SOL). *Preventive medicine*, 93, 183-188. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.10.009>
- Oslen, J., Christensen, K., Murray, J., y Ekblom, A. (2010). *An Introduction to Epidemiology for Health Professional*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1497-2>
- Paluch, A.E., Bajpai, S., Bassett, D.R., Carnethon, M.R., Ekelund, U., Evenson, K.R., Galuska, D.A., Jefferis, B.J., Kraus, W. E., Lee, I.-M., Matthews C. E., Omura, J. D. Patel, A.V., Pieper, C.F., Rees-Punia, E., Dallmeier, D., Klenk, J., Whincup, P.H., Dooley, E. E., y Fulton, J.E. (2022). Daily steps and all-cause mortality: a meta-analysis of 15 international cohorts. *Lancet Public Health*, 7(3), e219-e228. [https://doi.org/10.1016/s2468-2667\(21\)00302-9](https://doi.org/10.1016/s2468-2667(21)00302-9)
- Ponce, M. C., Sankari, A., y Sharma, S. (2023). *Pulmonary function tests*. StatPearls - NCBI
- Sengul, Y.S., Ozalevli, S., Oztura, I., Itil, O., y Baklan. B. (2011). The effect of exercise on obstructive sleep apnea: a randomized and controlled trial. *Sleep Breath*, 15, 49-56. <https://doi.org/10.1007/s11325-009-0311-1>
- Summer, J. V., y Singh, A. (2022, October 13). *Hypopnea*. Sleep Foundation. <https://www.sleepfoundation.org/sleep-apnea/hypopnea>
- Suni, E., y Singh, A. (2023, March 29). *Sleep Apnea*. Sleep Foundation. <https://www.sleepfoundation.org/sleep-apnea>
- Tan, X., Titova, O. E., Lindberg, E., Elmståhl, S., Lind, L., Schiöth, H. B., y Benedict, C. (2019). Association between self-reported sleep duration and body composition in middle-aged and older adults. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 15(3), 431-435. <https://doi.org/10.5664/jcsm.7668>
- Wientzek, A., Tormo Díaz, M. -J., Castaño, J. M. H., Amiano, P., Arriola, L., Overvad, K., Nautrup Østergaard, J., Charles, M.-A., Fagherazzi, G., Palli, D., Bendinelli, B., Skeie, G., Benjaminsen Borch, K., Wendel-Vos, W., de Hollander, E., May, A.M., EM den Ouden, M., Trichopoulou, A., Valanou, E., ... y Ekelund, U. (2014). Asociaciones-transversales de actividad física objetivamente medida, aptitud cardiorrespiratoria y antropometría en adultos europeos. *Obesidad*, 22(5), E127-E134. <https://doi.org/10.1002/oby.20530>

- World Health Organization: WHO. (2022). *Physical activity*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Xiao, Q., Keadle, S. K., Hollenbeck, A. R., y Matthews, C. E. (2014). Sleep duration and total and cause-specific mortality in a large US cohort: interrelationships with physical activity, sedentary behavior, and body mass index. *American journal of epidemiology*, 180(10), 997-1006. <https://doi.org/10.1093/aje/kwu222>
- Zhao, M., Veeranki, S. P., Magnussen, C. G., y Xi, B. (2020). Recommended physical activity and all cause and cause specific mortality in US adults: prospective cohort study. *BMJ*, 370. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2031>