



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

“Asociación entre niveles de actividad física e indicadores de adiposidad en mujeres mexicanas postmenopáusicas con sobrepeso u obesidad”

Presenta para obtener el título de Maestra en Ciencias de la Salud con área de concentración en Nutrición Poblacional

Modalidad: Artículo

Rosa Alicia Avila Avalos

Generación 2016-2018

Directora: M. en C. Nayeli Macías Morales

Asesor: Dr. Eric Alejandro Monterrubio Flores

Cuernavaca, Morelos. Agosto 2018

Contenido

Capítulo I: Protocolo de tesis

Capítulo II. Artículo

Capítulo I: Protocolo de tesis

Resumen

Antecedentes: la postmenopausia es la etapa que marca el fin del ciclo reproductivo de la mujer, se acompaña de cambios físicos y de un riesgo importante para la salud que puede dar origen a la disminución de la calidad de vida, considerando que las mujeres pasarán una tercera parte de su vida en esta etapa, es importante realizar estrategias preventivas de las complicaciones que se puedan originar. Se sabe que las mujeres en dicha etapa realizan menor tiempo e intensidad de actividad física, en comparación con las premenopáusicas, este es un hecho relevante si consideramos que la actividad física es un factor protector para muchas patologías.

Objetivo: evaluar la asociación entre actividad física, medida por medio de acelerometría, con los indicadores de adiposidad central, medidos con Absorpciometría Dual de Rayos X (DEXA), en un grupo de mujeres postmenopáusicas mexicanas.

Metodología: Se realizará un análisis de tipo transversal. El presente estudio pretende documentar las asociaciones para cubrir la necesidad de establecer recomendaciones en esta población.

Palabras clave: postmenopausia, adiposidad, actividad física

Índice

Resumen	3
Índice.....	4
Introducción.....	5
Planteamiento del problema.....	6
Marco teórico y antecedentes	9
.....	9
1. Menopausia y postmenopausia.....	9
2. Procesos que contribuyen al cambio en la composición corporal en la postmenopausia y desenlaces en salud:	10
3. Definición de gasto energético y actividad física	12
3.1 Beneficios de realizar actividad física	14
3.2 Recomendaciones de acuerdo con la organización mundial de la salud	15
Justificación	16
Objetivos	18
Hipótesis	18
Materiales y métodos	19
Plan de análisis estadístico	25
Resultados esperados	26
Limitaciones del estudio.....	27
Cronograma	27
Presupuesto.....	28
Consideraciones de ética y bioseguridad.....	28
Bibliografía.....	29
Anexos	32

Introducción

Este trabajo busca conocer la relación entre cada uno de los componentes de la salud y las implicaciones en términos de riesgo de las mujeres que cursan la parte final de la etapa reproductiva y que comienzan el proceso de envejecimiento, la postmenopausia, la cual se acompaña de cambios tanto físicos como sociales. Con los que se pretende documentar si la actividad física representa una herramienta útil para la prevención de la obesidad, propia de la postmenopausia. Así como evaluar la relación que guarden las diferentes intensidades de actividad física con el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, osteoporosis, obesidad y sus desenlaces.

En México, se han explorado los factores sociodemográficos de las mujeres que cursan la edad reproductiva, también, se han realizado acercamientos hacia la percepción por género en la realización de actividad física en población infantil, en jóvenes se revisaron previamente las características antropométricas de acuerdo a la actividad física. Pero es conocimiento de la autora del presente protocolo que existe un vacío de información sobre la relación entre actividad física en mujeres postmenopáusicas. Este grupo poblacional, requiere de estrategias preventivas para evitar el riesgo de enfermedades crónicas. Este conocimiento para encarar los retos del sistema de salud en el tratamiento de estos padecimientos. Para cumplir con esta expectativa se diseñó un análisis de carácter transversal que examinará la frecuencia e intensidad de actividad física, así como su asociación con los indicadores de adiposidad, que son en gran medida la raíz de los riesgos de este grupo etario.

Adicionalmente, el presente trabajo aborda las generalidades de la postmenopausia, sus posibles consecuencias en la salud y las vías y rutas biológicas que están involucradas, así como hallazgos científicos previos que han contribuido al conocimiento y delimitan el camino a seguir para en la búsqueda del cuidado de las postmenopáusicas. También se incluye el método que realizamos para dar respuesta a nuestra hipótesis y a cada uno de los objetivos planteados.

Planteamiento del problema

Los principales problemas de salud que enfrenta la mujer en la etapa de postmenopausia son el riesgo de ECV, osteoporosis y ganancia de peso, así como los cambios consecuentes en la composición corporal como el incremento de masa grasa y tejido adiposo visceral comparado con las mujeres premenopáusicas, que además se acompaña de la pérdida de cardio protectora que otorgan los estrógenos durante la edad reproductiva de la mujer (1).

Por una parte, los cambios en el perfil hormonal y el proceso de envejecimiento están involucrados en el incremento del tejido adiposo, disminución de la masa libre de grasa y la fuerza muscular, el desgaste de la masa ósea. Así como, la paridad, la relación gasto y balance energético propios del estilo de vida (alimentación, actividad física, tabaquismo y consumo de alcohol) (2–4), todos ellos factores riesgo para distintas enfermedades crónicas .

¿Cuáles son las consecuencias de los cambios en la composición corporal?

Para dar respuesta al incremento del TA se ha demostrado que tanto en postmenopáusicas como premenopáusicas se presenta una disminución del GET, sin embargo, es 1.5 veces mayor en postmenopáusicas comparado con premenopáusicas(1). Así mismo, en las postmenopáusicas se presentó un 33% menos en la función oxidativa de los lípidos, después de haber realizado ejercicio, comparado con las premenopáusicas, hecho asociado a la reducción de la masa libre de grasa, la cual correlaciona con resistencia a la insulina y el gasto energético (5).

Se sabe que, a mayor índice de masa corporal (IMC), las mujeres de raza blanca postmenopáusica mostraron un incremento en el riesgo de desarrollar accidente cerebro vascular 1.25 veces, comparado con las mujeres de raza negra (1.10). Además, el SP y OB a eleva el riesgo de cáncer de mama y enfermedad coronaria. Se sabe que el riesgo de DM2, tanto en hombres como en mujeres con obesidad

es 7.19 comparado con hombres y mujeres con sobrepeso, y el de estos últimos es 2.99 comparado con los que tienen un IMC normal. Así mismo, las mujeres con obesidad y que son sedentarias tiene 3.44 veces más riesgo de desarrollar ECV comparado con las mujeres que tienen un IMC normal y realizan actividad física (6).

La obesidad visceral por sí misma altera el perfil lipídico y conlleva a resistencia a la insulina, en las mujeres posmenopáusicas incrementa la presión arterial, todos componentes del síndrome metabólico (7).

Para contrarrestar las consecuencias en salud, realizar actividad física regular, ha mostrado tener impacto en la prevención y remisión de ciertas condiciones relacionadas al desarrollo de patologías, ya que disminuye el perfil lipídico, reduce la presión arterial, mantiene la densidad ósea y fuerza muscular, por lo que es uno de los principales factores protectores contra ECV, DM2, etc.(8).

Sin embargo, el tiempo e intensidad que invierten las mujeres en realizar algún tipo de actividad física disminuye con la edad. Se ha reportado que las mujeres menores de 55 años realizan 31 minutos (mediana) de AFMV comparado con 21 minutos (mediana) realizados por las mayores de 61 años, además las mujeres con IMC normal realizaron 34 minutos (mediana) de AFMV comparado con 20 minutos (mediana) realizados por las mujeres con obesidad (9).

¿Por qué disminuye la actividad física en la postmenopausia?

El gasto energético por AF se ve afectado por la deficiencia de estrógenos y por el proceso de envejecimiento(6). Además, Luzak et al. (2017). Encontraron que, en adultos ambos sexos de entre 48 y 68 años, a mayor edad e IMC, estos realizaron menor tiempo de actividad física de intensidad moderada a vigorosa (AFMV), consistente con otros hallazgos(9)

Por otra parte, la práctica habitual de AF reduce el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas (10). Se ha documentado que la actividad física tiene

asociación con el aumento del gasto energético, la disminuye el IMC y del porcentaje de grasa corporal total, reduce la circunferencia de cintura (CC), la presión arterial, el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, DM2 y contribuye a la conservación de la masa músculo esquelética (7,14).

De acuerdo a las recomendaciones emitidas por la Organización Mundial de la Salud, se sugiere realizar por lo menos 150 minutos de actividad física en modalidad aeróbica y preferentemente de intensidad moderada a vigorosa (11). Se sabe que realizar AFM contribuye a la pérdida de peso, disminuye la circunferencia de cintura y el porcentaje de grasa corporal, así como el riesgo de desarrollar ECV de hasta un 33% en mujeres, comparadas con el sexo opuesto (6).

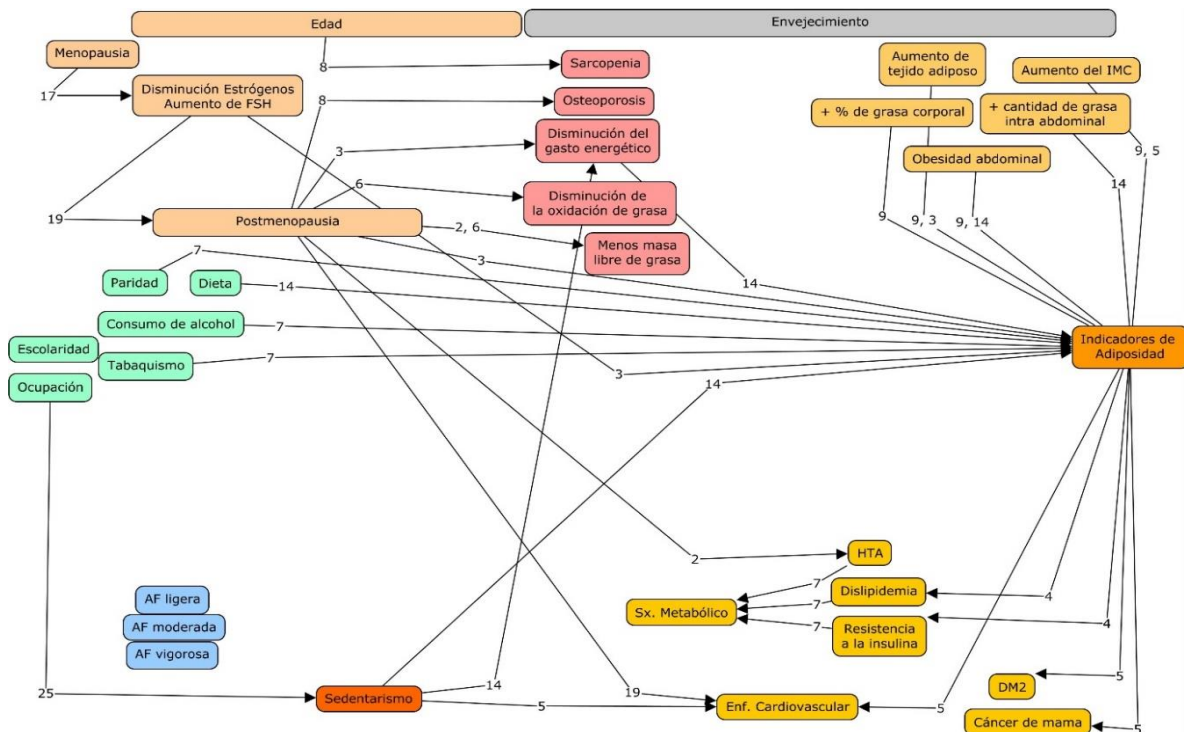
En intervenciones tipo dosis-respuesta en mujeres postmenopáusicas con obesidad, después de 6 meses, se comprobó que las mujeres con menor edad realizaron AF de mayor intensidad y tuvieron mayor disminución del IMC (edad promedio 56.9 ± 6.3). Además en esta intervención, las participantes fueron divididas en terciles de acuerdo a su AF habitual, después de la intervención, la CC tuvo el mayor impacto, el grupo que tuvo un entrenamiento de 4kcal (-4.8 cm contra -1.5 del grupo control), y el grupo de mayor GE (12kcal) (-4.1cm comparado con -0.7cm del grupo control) (10).

Es importante identificar la cantidad e intensidad de actividad física que realizan las mujeres postmenopáusicas y su asociación con la distribución del tejido adiposo ya que no existe evidencia que soporte el diseño de estrategias o intervenciones que promuevan la realización de actividad física. Por lo que la presente investigación plantea contestar a la pregunta **¿Cuál es la asociación entre actividad física que realizan las mujeres postmenopáusicas mexicanas con indicadores de adiposidad central?**

Marco teórico y antecedentes

La figura 1 muestra el marco conceptual entre la postmenopausia, las implicaciones en salud relacionadas con esta etapa y el papel de las covariables relacionadas con el sedentarismo y la ganancia de peso.

Figura 1. Marco conceptual de la postmenopausia



1. Menopausia y postmenopausia

La etapa de postmenopausia inicia después de 12 meses transcurridos desde la última menstruación, también se puede confirmar cuando a nivel sanguíneo se reportan niveles $>30\text{ml/ml-1}$ de hormona folículo estimulante (FSH). La menopausia se debe al cese de la función ovárica, se presenta entre los 40 y 55 años y marca el fin de la etapa reproductiva de la mujer. Existe un período transitorio antes del último ciclo menstrual, que dura entre 5 y 10 años, conocido como perimenopausia que se caracteriza por ciclos menstruales irregulares, presenta cambios en los niveles de las hormonas sexuales femeninas con la disminución de los estrógenos y aumento de FSH (3,12).

Durante la vida reproductiva la mujer, dentro de los ovarios, se lleva a cabo la maduración de alrededor de 400 folículos primordiales. La maduración de estos folículos promueven la ovulación. La ovulación disminuye conforme transcurre la edad de la mujer, en promedio a los 45 años sólo unos pocos folículos responden a la estimulación de la hormona folículo estimulante (FSH) y hormona luteinizante (LH), ambas secretadas por la hipófisis. Durante la menopausia cuando disminuye la producción de estrógenos en los ovarios, aumenta la producción de FSH y LH para sobre estimular al ovario estrógenos y progesterona. (13,14).

2. Procesos que contribuyen al cambio en la composición corporal en la postmenopausia y desenlaces en salud:

Los estrógenos son hormonas esteroideas, el 17-beta-estradiol es la forma principal, que se encargan del crecimiento y proliferación celular, así como de los caracteres sexuales en la mujer (2). Tienen efecto sobre la función cardíaca y efecto cardioprotector en la pre menopausia(3) y su disminución se relaciona con el desarrollo de ECV(4), disminución del gasto energético (GE), disfunción sexual, síntomas vasomotores y psicológicos(5). Durante el periodo transitorio de la menopausia se ha demostrado que las mujeres en pre menopausia presentan menor cantidad de FSH y mayor estradiol comparado con las mujeres postmenopáusicas (1).

La hormona FSH tiene relación directa con el tejido adiposo, existen receptores abdominales, donde la FSH influye en el incremento de la grasa abdominal tanto en hombres como en mujeres. En modelos animales, se administró FSH, y se observó un incremento de la grasa visceral así como mayor síntesis lipídica, y potencial pro inflamatorio (3,12). Aunado a esto, se sabe que los estrógenos tienen acción sobre el tejido adiposo, la lipoproteinlipasa y la lipólisis, por lo que dicha relación está implicada con el aumento de peso, del porcentaje de grasa total y visceral (1).

En un estudio longitudinal, Lovejoy (2008) siguió a 156 mujeres que eran premenopáusicas al inicio del estudio, se les realizaron evaluaciones anuales. El

objetivo de ese estudio era evaluar los cambios en la composición corporal que se presentan en el proceso de transición de menopausia a postmenopausia. El estudio tuvo un seguimiento de 4 años y las mujeres fueron divididas en tres categorías para el análisis (premenopáusicas, perimenopáusicas y postmenopáusicas), donde se observó que en los 3 grupos hubo aumento del tejido adiposo total, subcutáneo y visceral, sin embargo, sólo las mujeres postmenopáusicas tuvieron un aumento de tejido adiposo visceral (1).

Otros estudios han demostrado que el porcentaje de grasa visceral en la premenopausia consta del 5% a 8%, mientras que en la postmenopausia oscila entre 15% y 20% (12). Este hallazgo es relevante si se considera que la grasa visceral correlaciona positivamente con dislipidemia, hipertensión arterial, resistencia a la insulina, todos componentes del síndrome metabólico. También se ha relacionado a la grasa visceral con enfermedad coronaria, infarto al miocardio, cáncer de mama y cáncer de colon (6,15).

Por otra parte, la cantidad de tejido magro tiene correlación con la utilización de sustratos energéticos a nivel músculo esquelético, así como el aumento del gasto energético total (GET) y en reposo (GER). Abildgaard et al. (2013) reportaron que las mujeres postmenopáusicas tienen en promedio 4.8kg menos de masa magra (MG) y 91% más grasa visceral comparado con las mujeres premenopáusicas, mientras que Lovejoy (2008) reportó una disminución del gasto energético total y en reposo en ambos grupos debido al envejecimiento, pero fue 1.5 veces mayor en las postmenopáusicas comparado con las premenopáusicas y una tendencia en la reducción del gasto energético por actividad física, es decir, menor tiempo dedicado a actividades con intensidad moderada o vigorosa (1,3,5).

Posteriormente se demostró la asociación entre la postmenopausia y la disminución de la capacidad oxidativa de grasa, así como cambios en la masa músculo esquelética. En su estudio Abildgaard et al (2013). Encontró que la sensibilidad a la insulina correlacionó con la masa libre de grasa (MLG) ($\rho=0.61$, $p<0.05$), y la MLG

correlacionó con la oxidación de grasa y el gasto energético ($\rho=0.52$, 0.68 , respectivamente). Los autores concluyeron que mujeres postmenopáusicas tuvieron menor oxidación corporal de grasa (33%) y menor gasto energético, comparado con las premenopáusicas(5).

Así mismo, durante la fase folicular del ciclo ovulatorio reduce la ingesta calórica. Respecto al consumo dietético, Hodson et. Al. (2014). Reportaron que las mujeres postmenopáusicas tuvieron menor consumo dietético comparado con las premenopáusicas. Además, las postmenopáusicas realizaron actividades de moderada intensidad comparado con las premenopáusicas, quienes realizaban AF de mayor intensidad. Así mismo las postmenopáusicas tuvieron menor DMO y menor nivel de AF lo que contribuye al deterioro de la salud(3).

Asociado al envejecimiento y la pérdida de estrógenos se encuentran la pérdida de tejido óseo, que puede provocar osteoporosis, definida como la disminución de la densidad mineral ósea (DMO). Se ha sugerido que la osteoporosis está correlacionada positivamente con la sarcopenia, que es la pérdida de masa y fuerza muscular. Ambas condiciones incrementan el riesgo de fracturas, el cual puede ser exacerbado si existe obesidad en la postmenopáusica (16).

3. Definición de gasto energético y actividad física

Se reconoce como actividad física a cualquier movimiento realizado por el cuerpo que resulta en gasto energético, por ejemplo, el entrenamiento y acondicionamiento físico, la práctica de deportes, los juegos activos, las actividades cotidianas del hogar, laborales (17).

El gasto energético basal (GEB) se refiere a la energía requerida para mantener la homeostasis y funcionamiento corporal. El gasto energético en reposo es un 10% del GEB, se refiere a la energía involucrada en el reposo total a cualquier hora del día, está influenciado por la cantidad y el tamaño del tejido magro presente. Con el

aumento de la edad el GEB disminuye entre 1% y 2% por cada kilogramo de tejido magro por cada década, incluir al estilo de vida la práctica de actividad física reduce la pérdida de tejido magro. Las mujeres en edad reproductiva presentan un incremento de la tasa metabólica durante la ovulación y al inicio del ciclo menstrual, sin embargo, la cantidad de tejido adiposo presente en el cuerpo femenino que se traduce en tasa metabólica un 5% a 10% menor comparado con un cuerpo masculino del mismo peso y edad (18,19).

El gasto energético total se compone del gasto energético en reposo (ya sea durante el sueño o despierto), el efecto termogénico de los alimentos (ETA) y el gasto energético por el factor actividad física, el cual se divide en actividades deportivas (caminar, trotar, etc.) y en actividades cotidianas (laborales, ocio, hablar, bailar, ir de compras, moverse, etc.). El rango del gasto energético por actividad física oscila entre 15% en personas sedentarias hasta un 50% en las físicamente activas. El ejercicio es una forma de actividad física, es estructurada y se planea con el fin de mejorar algún aspecto de las capacidades físicas. Realizar actividad física promover el gasto energético y estimula el incremento del gasto energético en reposo (19–21).

La unidad MET (equivalente metabólico-energético) contabiliza el costo energético implicado en la realización de los distintos tipos e intensidades de actividad física, 1 MET es el costo energético por permanecer sentado tranquilamente durante 1 hora. Se llama sedentarismo o comportamiento sedentario a los periodos largos de inactividad física como permanecer reclinado, sentado, escribir, meditar, etc. Ya que estas actividades sólo requieren de 1.0 a 1.5 METs. Realizar actividad física “ligera” requiere de 1.6 a 2.9 METs, por ejemplo, las actividades laborales y domésticas (oficial de tránsito, zapatero, cocinar, manejar). Caminar a 4.8 km/hr ya sea como medio de transporte o de forma recreativa, andar en bicicleta, subir escaleras a paso lento requieren “moderada” cantidad de energía (3 a 5.9 METs) y las actividades de intensidad “vigorosa” como trotar, escalar, nadar, deportes de competición, etc. Demandan un gasto mayor o igual a 6 METs (19,21,22).

3.1 Beneficios de realizar actividad física

En las últimas décadas se ha explorado la relación que tiene el realizar actividad física sobre el estado de salud. Se sabe que practicar algún tipo de AF ayuda a mantener la integridad muscular, incrementa el gasto energético y el control de peso, promueve la salud ósea, disminuye los síntomas de la depresión y reduce el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, el cáncer de mama y colon, reduce de la presión arterial y el perfil lipídico, mejora la calidad de vida y reduce la mortalidad por enfermedades cardiovasculares, así mismo, actualmente se han descrito algunos biomarcadores asociados al tiempo que las personas permanecen en actividades sedentarias, por ejemplo la carga de B-amiloidea o el metabolismo de glucosa que son biomarcadores de procesos neurodegenerativos, o la interleucina 6 (IL6) y la proteína C reactiva (PCR) asociadas a la inflamación sistémica (8,23)

En las mujeres postmenopáusicas se documentó, que al realizar una comparación entre dos grupos de mujeres postmenopáusicas con sobrepeso las que realizaron ejercicio aeróbico versus acondicionamiento de corta duración por medio de un set de DVD, se observó una disminución del peso y porcentaje de grasa corporal total en ambos grupos, además el grupo de acondicionamiento tuvo un marcado incremento de la masa libre de grasa, hecho relevante para la prevención y remisión de enfermedades crónicas como la diabetes mellitus, la cual es una enfermedad caracterizada por la elevación de la glucosa sanguínea y la disminución de la sensibilidad a la insulina. La obesidad y la inactividad física son factores de riesgo prevenibles. El control glucémico ya sea en estado en reposo o durante la realización de ejercicio es llevada a cabo de manera endócrina y parasimpática. Durante la excitación de las fibras musculares se eleva la demanda de glucosa, el hígado mantiene la producción de glucosa por medio de la glucólisis, gluconeogénesis y moviliza a los ácidos grasos como fuente extra de energía, esta acción dependerá de la duración e intensidad del ejercicio y la captación de glucosa en el músculo por acción de la insulina, se mantendrá durante 24 a 72 horas (24,25).

3.2 Recomendaciones de acuerdo con la organización mundial de la salud

Para el año 1998, a nivel mundial, el 60% de las defunciones eran atribuidas a las enfermedades no transmisibles (cardiovasculares, cáncer, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y diabetes mellitus) atribuibles al tabaquismo, consumo excesivo de alcohol, alimentación no saludable y la inactividad física. En el año 2000, la organización mundial de la salud (OMS) desarrolló la “Estrategia mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles” que tuvo por objeto reducir la exposición a los factores de riesgo, incrementar la atención médica, crear normas para la prevención y el control de tales enfermedades. A partir de entonces se crean el “Convenio marco de la OMS para el control del tabaco” en 2003, la “Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud” en el año 2004 y por último en 2010 la “Estrategia mundial para reducir el uso nocivo del alcohol” (26,27).

La OMS en la “Guía para las recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud” establece que, para mantener un óptimo estado de salud, los adultos de 18 a 64 años deben practicar por lo menos 150 minutos de AFMV en sesiones breves de mínimo 10 minutos o una sola de 30 minutos 5 veces a la semana, que se puede lograr caminando 30 minutos diarios a una velocidad de 5km/hr, o bien, 75 min/semana con intensidad vigorosa por ejemplo trotar a 8 km/hr. También se recomienda incrementar la frecuencia, duración e intensidad. Se deben incluir ejercicios para fortalecer la masa muscular esquelética por lo menos dos días/semana, los adultos mayores de 65 años que por motivos de salud les sea imposible realizar la cantidad mínima recomendada deben por lo menos permanecer activos (11,20,28).

Justificación

Las mujeres mexicanas tienen una esperanza de vida al nacer de 79.3 años de acuerdo a los datos del banco mundial(29). Considerando la esperanza de vida, las mujeres mexicanas, viven en estatus postmenopáusico una tercera parte de su vida. Lo que las convierte en una población vulnerable en términos de riesgo y requieren atención especial para evitar el deterioro de la salud y garantizar una mejor calidad de vida.

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2016 de medio camino (ENSANUT 2016), la prevalencia de obesidad abdominal (circunferencia cintura >80 cm) en las mujeres de 40 a 79 años fue de 87.7% en comparación de las mujeres de 20 a 29 (30).

En términos epidemiológicos, los indicadores de adiposidad aportan información acerca del riesgo a contraer enfermedades no transmisibles, por ejemplo, el IMC es un factor de riesgo de al menos 11 tipos de cáncer, en la mujer postmenopáusica el cáncer de mama es el principal (31). Otro de los indicadores del riesgo cardiovascular es la grasa visceral, ya que es promotor de la resistencia a la insulina, alteración en el perfil lipídico y secretor de múltiples sustancias pro-inflamatorias; los cambios en estos indicadores son relevantes de la postmenopausia.

Una de las ventanas de oportunidad para disminuir el riesgo que no ha sido explorada en esta población es la AF. En las últimas décadas la AF a nivel mundial ha ganado importancia como uno de los principales factores protectores contra diversas enfermedades; por ejemplo, al incrementar en 1 hr-MET la AF, se evita en un 8% el riesgo de ECV, además está comprobado que reduce los niveles sanguíneos de lípidos y de glucosa, así como la reducción de la resistencia a la insulina.

Hasta donde conocemos, actualmente no existe sustento científico que guíe las recomendaciones e intervenciones para la promoción de la realización de AF en las

mujeres de edad postmenopáusica, más aún, en esta población hay evidencia documentada acerca de la disminución en tiempo e intensidad de la práctica habitual de actividad física.

Por lo que es importante evaluar y documentar la cantidad e intensidad promedio de actividad física que realizan las mujeres postmenopáusicas, así como estimar y conocer su asociación con cada uno de los indicadores de adiposidad e identificar las implicaciones en la salud de las mismas. El conocimiento en esta área permitirá establecer recomendaciones específicas en esta población.

Objetivos

General

Evaluar la asociación entre actividad física y los indicadores de adiposidad en mujeres postmenopáusicas mexicanas.

Específicos

1. Describir el tiempo por día que invierten las mujeres en AF ligera, moderada e intensa y sedentaria.
2. Describir la adiposidad total y central de las mujeres de la muestra de estudio con valores obtenidos con DEXA e indicadores antropométricos.
3. Evaluar la asociación de las diferentes intensidades de actividad física con cada uno de los indicadores de adiposidad total y central.
4. Evaluar la prevalencia de mujeres de la muestra que cumplen con las recomendaciones de AF propuestas por la OMS.

Hipótesis

Las mujeres postmenopáusicas que invierten más tiempo en actividad física moderada y/o vigorosa tendrán menor adiposidad total y central.

Materiales y métodos

Diseño y población de estudio

Estudio de cohorte

La población a estudiar proviene de un estudio de cohorte que reclutó a sus participantes entre 2004 y 2006, con el fin de estudiar los estilos de vida y la relación directa con enfermedades crónicas no transmisibles. En el cual se siguen a 9467 hombres y mujeres (académicos, médicos y personal del Instituto Mexicano del Seguro Social).

Ensayo clínico

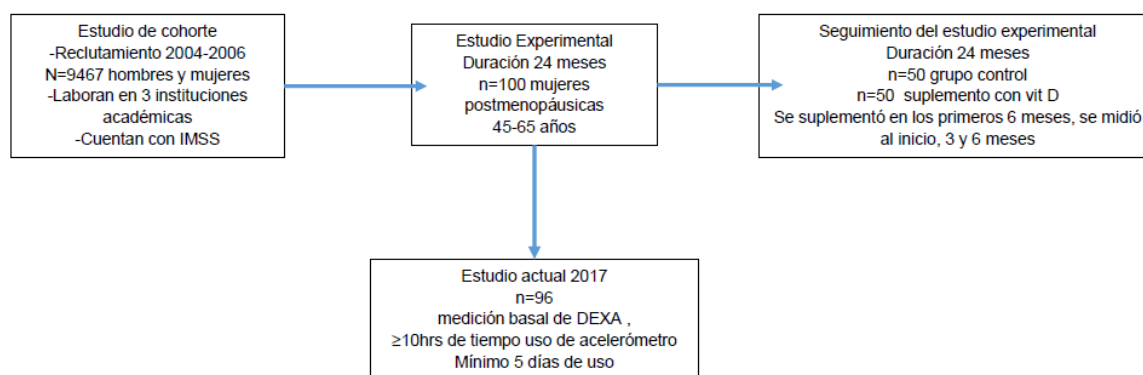
En el año 2010 se invitó a participar en un estudio ensayo clínico cuyo objetivo principal fue analizar el efecto de la vitamina D en resistencia a leptina, apetito, el peso y composición corporal, así como su gasto energético. Por medio de vía telefónica, se invitó a participar a 100 mujeres del estudio de cohorte. También se invitó a usuarias del IMSS. Si las mujeres accedían a participar eran citadas en la Unidad de Investigación Epidemiológica y de Servicios de Salud del IMSS, ubicado en Cuernavaca, Morelos. Todas las mujeres recibieron una carta de consentimiento informado en la que se explicaba detalladamente todos los procedimientos del estudio. El tamaño de la muestra fue representativa y contó con poder estadístico (80%) y nivel de significancia del 95% para encontrar cambios en el estado de Vitamina D e indicadores antropométricos. Se incluyeron todas las pacientes que presentaran sobrepeso u obesidad ($IMC \geq 25 \text{kg/m}^2$), que tenían estatus postmenopáusico confirmado, que fueran mayores de 45 años y menores de 66 años. Se excluyeron mediante estudios de laboratorio a las mujeres que tuvieran descontrol glucémico en ayunas o elevación de alguna enzima hepática.

Tanto el protocolo de investigación de la cohorte como del ensayo clínico fueron aprobados por los comités de Ética, Bioseguridad e Investigación del Instituto Nacional de Salud Pública y por las instituciones que colaboraron con ambas investigaciones.

Población de estudio

El presente estudio será un diseño transversal, analítico que incluirá los datos de la medición basal de 96 mujeres, 4 mujeres serán excluidas por datos incompletos, las cuales participaron en el ensayo clínico, todas tienen estatus postmenopáusico confirmado, tienen entre 45 y 65 años y se encuentran en sobrepeso u obesidad ($IMC \geq 25 \text{kg/m}^2$). Los criterios de inclusión son: reporte de actividad física por medio de acelerómetro con 10 o más horas de tiempo uso, así como un mínimo de 4 días de la semana y uno del fin de semana, además de los datos de composición corporal tomados mediante DEXA y las medidas antropométricas. En el siguiente diagrama de flujo se muestra el proceso de selección de la población que se estudiará.

Figura 1. Diagrama de flujo de la población de estudio



VARIABLES DE ESTUDIO Y SU METODOLOGÍA

Actividad física

Para obtener la medida de actividad física, a cada participante se le entregó y se le mostró el uso correcto de un acelerómetro RT3 (Stayhealthy, Inc.). Este dispositivo tiene un peso promedio de 65.2g con la batería incluida y mide 7.1 X 5.6 X 2.8 cm. El RT3 mide la aceleración de los movimientos realizados por el cuerpo en 3 ejes (vertical x, anteroposterior y, mediolateral z). La información recabada es reportada de manera digital como cuentas de acelerometría por minuto (cpm) (32). El RT3 se

programó con períodos o “epoch” de 60 segundos, además, se colocó en un cinturón con diseño y para uso exclusivo del dispositivo, que fue ubicado sobre la cadera derecha. Se les pidió a las participantes utilizarlo desde que se levantaban y retirarlo a la hora de dormir, además, evitar su uso en las actividades acuáticas, durante siete días. Al finalizar la medición se regresó el acelerómetro al equipo de investigación y se descargaron los datos por medio del software proporcionado por el fabricante. El reporte generado por el software se almacena en una hoja de cálculo Excel.

Operacionalización de la variable

Para el análisis se incluirá la fecha, hora y las sumatoria de los movimientos de los tres ejes o vector de magnitud, el cual es generado por el dispositivo mediante la fórmula $(\sqrt{x^2+y^2+z^2})$. El tiempo no uso será definido como periodos constantes de 60 ceros. El tiempo uso se definirá como el periodo que la participante registró movimiento por un período de 8 a 10 horas al día y de 4 a 6 días de la semana.

Se realizará una clasificación de la intensidad de AF, utilizaremos los puntos de corte propuestos por Vanhelst (32):

Tiempo sedentario: la sumatoria de las cpm con rango de >0 a 40cpm

AF ligera: la sumatoria de las cpm con rango de 41 a 950cpm

AF moderada: la sumatoria de las cpm con un rango de 951 a 3410cpm.

AF vigorosa: la sumatoria de las cpm con rango de >3410 cpm

Antropometría

El peso de cada una de las participantes fue medido en una báscula electrónica digital con precisión cercana a 10.0 gramos de la marca Tanita, modelo BC-533 fabricada en Tokio, Japón. Para llevar a cabo la lectura del peso se pidió a cada participante subir a la báscula de frente, sin moverse, con ropa ligera y sin zapatos. La lectura de la talla fue reportada en cm, por medio de un estadímetro de marca Holtain, (Holtain Limited, Dyfed, UK) que tiene una precisión de 2.05 ± 5 por 10-4. La talla se midió mientras la participante se colocó de pie con los brazos al costado,

con los talones pegados y las puntas separadas y viendo al frente con plano de Frankfort. La circunferencia de cintura se realizó con una cinta de 200 cm de longitud, con una exactitud de 1mm de fibra de vidrio, para la lectura, la participante se descubrió la zona abdominal, viendo a frente, se colocó la cinta de manera horizontal en el punto medio encontrado entre la cresta iliaca y la última costilla (33). Los tres procedimientos los llevaron a cabo personal capacitado y estandarizado del INSP.

Operacionalización de las variables antropométricas

- **Obesidad abdominal** será una variable dicotómica y se definirá por medio puntos de corte previamente establecidos por la secretaría de salud y validados para la población mexicana (≥ 80 cm) (34).
- **Estado nutricional:** será una variable dicotómica, y se generará mediante el IMC, los puntos de corte serán de acuerdo a la OMS Sobrepeso (IMC 25 a 29.9 kg/m²) y obesidad (IMC ≥ 30 kg/m²)

Composición corporal

Se citó a las participantes para la lectura de composición corporal en estado de ayuno de por lo menos doce horas y con 24 horas de no haber practicado algún tipo de ejercicio. Para la evaluación de la composición corporal se empleó un equipo de Absorciometría de Rayos X con (Dexa, modelo lunar GE, General electric, Madison, WI), con una precisión en del 2 al 6%, fue realizado por personal capacitado. En el presente estudio se empleará el modelo de dos compartimentos para establecer la asociación entre los niveles de AF y los indicadores de composición corporal (35)

Operacionalización

- **Masa grasa:** será definida como el valor reportado por DEXA de masa grasa MG en kilogramos.
- **Masa libre de grasa:** será definida como el valor reportado por DEXA de la MLG en kilogramos.

- **Porcentaje de grasa corporal total:** El valor obtenido mediante por medio de regla de tres ($MG \times 100 \div \text{peso}$), punto de corte internacional, es decir ≥ 30 y ≥ 35 (34).
- **Grasa intra abdominal: por medio del reporte DEXA,** será definida como el espacio entre la costilla L-4 y la cresta iliaca (35).

Covariables

Edad: se clasificará como postmenopausia temprana si tienen entre 45 y 55 años, y como postmenopáusica tardía si tiene entre 56 y 65 años.

Paridad: Se preguntó en la historia clínica por un entrevistador capacitado, como el número de embarazos logrados que tuvo.

Dieta: Se aplicó un cuestionario de frecuencia de alimentos y un recordatorio de 24 horas para conocer sus hábitos de un año previo. Tuvo 116 items, se especificó el tamaño de porción y la frecuencia. Se multiplicó la frecuencia de consumo de cada alimento y el contenido nutricional para obtener la composición calórico nutricional de la dieta. Para este análisis se obtendrá el promedio y desviación estándar de los gramos y kilocalorías de los macronutrientes.

Tabaquismo: Se preguntó en la historia clínica por medio de un entrevistador, como fuma o no fuma, será una variable dicotómica acerca del hábito tabáquico.

Consumo de alcohol: Se preguntó en la historia clínica por medio de un entrevistador capacitado, consume o no consume alcohol, será una variable dicotómica el consumo de alcohol.

Edad de la menarca: por medio de historia clínica, un entrevistador capacitado, preguntó la edad a la que tuvo su primera menstruación.

Edad de la menopausia: por medio de historia clínica, un entrevistador capacitado, preguntó la edad a la que presentó la última menstruación.

Cuadro 1. Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN	RANGO	TIPO DE VARIABLE	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Actividad física sedentaria	Movimientos corporales que implica un gaso energético	Cuentas totales/día	Sedentaria	Continua	Acelerómetro RT3 (Stayhealthy Inc.)
Actividad física ligera	Movimientos corporales que implica un gaso energético	Cuentas totales/día	AF Ligera	Continua	Acelerómetro RT3 (Stayhealthy Inc.)

Actividad física moderada	Movimientos corporales que implica un gasto energético	Cuentas totales/día	AF moderada	Continua	Acelerómetro RT3 (Stayhealthy Inc.)
Actividad física vigorosa	Movimientos corporales que implica un gasto energético	Cuentas totales/día	AF vigorosa	Continua	Acelerómetro RT3 (Stayhealthy Inc.)
Peso	El valor de masa que se obtiene con una báscula colocada sobre una superficie plana y firme, sin zapatos y con ropa ligera.	Kg	55kg a 120 kg	Cuantitativa continua	Báscula Tanita 1583, Tokio, Japan
Talla	El valor de la altura que se obtiene con un estadímetro colocado en una superficie plana pegado a la pared en un ángulo de 90°	Cm	145cm a 170 cm	Cuantitativa continua	Estadiómetro Holtain, (Holtain Limited, Dyfed, UK).
Estado nutricional	El estado nutricional de acuerdo al IMC que es (el peso en kg dividido entre la talla en metros al cuadrado (IMC= kg/m ²) de acuerdo a los puntos de corte de la OMS	Kg/m ²	Sobrepeso 25 a 29 kg/m ² Obesidad ≥30 kg/m ²	Dicotómica	Báscula Tanita/ Estadiómetro Holtain
Circunferencia de cintura	El valor medido con cinta de fibra de vidrio que se toma en el punto medio entre el punto más alto de la cresta iliaca y la última costilla.	Cm	Clasificación de la S.S. (≥ 80 cm)	Continua	Cinta métrica de fibra de vidrio
Masa grasa	El peso total menos la masa libre de grasa	Kg	NA	Continua	DEXA modelo lunar GE, General electric, Madison, WI
Masa libre de grasa	El peso total menos la masa grasa.	Kg	NA	Continua	DEXA modelo lunar GE, General electric, Madison, WI
Porcentaje de masa grasa	El resultado de la fórmula (MG x 100 ÷ peso)	Porcentaje	NA	Continua	DEXA modelo lunar GE, General electric, Madison, WI
Grasa intra-abdominal	El valor obtenido por DEXA del espacio corporal que se encuentra entre la costilla L-4 y la cresta iliaca	Kg	NA	Continua	DEXA modelo lunar GE, General electric, Madison, WI
Presión arterial	El valor reportado por el baumanómetro	mmHg	HTA: ≥140mm/HG	Dicotómica	Baumanómetro certificado en EU
Edad	El número de años del nacimiento a la fecha	Años	45 a 65 años	Categórica	Historia clínica: ¿Qué edad tiene?
Tabaquismo	Antecedente de fumar en el último año		Si o No	Dicotómica	Historia clínica: ¿Fuma o no fuma?
Dieta	La cantidad de macronutrientes	Gramos	N/A	Dicotómica	Cuestionario de frecuencia y recordatorio de 24 horas
Escolaridad	El último grado que cursó	Grado escolar	N/A	Categórica	Cuestionario
Edad de la menarca	Edad en la que se presentó la primera menstruación	Años	10 a 16 años	Continua	Historia clínica}}: edad de la menarca
Paridad	La cantidad de hijos que tuvo	Número de hijos	0 a 6 hijos	Continua	Historia clínica: número de hijos
Consumo de alcohol	Consume o no consume alcohol		Sí o No	Dicotómica	Historia clínica: alcoholismo
Edad de la menopausia	Edad en la que se presentó la menopausia	Años	40 a 55 años	Continua	Historia clínica: edad de la menopausia

Plan de análisis estadístico

Se realizará análisis estadístico descriptivo para las variables edad, estatura, IMC, MGT, edad de la menopausia, edad de la menarca, paridad, escolaridad, tabaquismo, consumo de alcohol. Las variables continuas se reportarán en media y desviación estándar, las variables de tipo categórica se expresarán en porcentajes. Se realizarán pruebas de hipótesis para confirmar la distribución normal gráfica (histograma) y numérica (Shapiro-Wilks), cuando el supuesto de normalidad no se cumpla, se transformará según lo requiera la variable.

Se realizarán modelos de regresión lineal para conocer la asociación entre la actividad física y la edad. Así mismo, se evaluará la asociación de cada uno de los indicadores de adiposidad (porcentaje de grasa, la CC y la GIA, masa grasa) con las variables dieta, tabaquismo, escolaridad, edad de la menarca.

Modelo estadístico propuesto:

Se realizará un análisis de correlación de Pearson para examinar si la relación entre las variables es lineal. Se diseñarán modelos de regresión lineal múltiple para comprobar la asociación entre la AF y cada uno de los indicadores de adiposidad, en la estimación modelos se ajustará por las covariables: escolaridad, paridad, presión arterial, tabaquismo, consumo de alcohol. En los modelos se evaluarán los supuestos de los residuos y consideraremos la significancia estadística en todas las pruebas el valor alfa de 0.05, todos los análisis se llevarán a cabo en el paquete estadístico STATA versión 12.

Resultados esperados

Para responder a la hipótesis del estudio y de acuerdo a la información del marco teórico se espera que la adiposidad tenga una relación inversa cuando el nivel de AF sea mayor.

La información que se obtenga tendrá impacto en la prevención de la obesidad y la reducción de sus efectos adversos. Si los resultados responden a la hipótesis se podrán realizar recomendaciones para incrementar la práctica de AF en la postmenopausia.

Los datos serán presentados mediante tablas y gráficas. En la tabla 1 se presentarán los datos descriptivos y de bivariados de la población.

Tabla 1. Características generales

	Media
Edad (media, DE)	
Talla (media, DE)	
Peso (media, DE)	
Tabaquismo (%)	
Sí	
No	
Consumo de alcohol	
Sí	
No	
Menarca (media, DE)	
Menopausia (Media, DE)	

Tabla 2. Diferencias entre el tipo de AF

	Sedentarias	AF ligera (n=)	AF Moderada (n=)	AF Vigorosa (n=)
Edad				
IMC				
Presión arterial				
Dieta				
Paridad				
Edad de la menarca				
Edad de la menopausia				
Tabaquismo				
Consumo de alcohol				

Presupuesto

Presupuesto del proyecto			
	Cantidad	Precio	Total
Papelería	1	2000	2000
Renta	13	3000	39,000
Servicios			
Luz	12	250	3,000
Internet	12	499	5,988
Transporte	288	40	11,520
Software stata (proporcionado por el INSP)	1	12,443	12,443
Equipo de cómputo	1	14,000	14,000
Acceso a la base de datos (proporcionado por el INSP)	1	10,000	10,000
Traducción de artículo	2.2	4000	8,800
Revisión de estilo	1	12,000	12,000
Impresión de tesis	5	50	250
Tesis en CD	5	20	100
Encuadernación de tesis	5	150	750
		TOTAL	119851

Consideraciones de ética y bioseguridad

En el anexo 1 se encuentra la carta de autorización para hacer uso de base de datos. El anexo 2 contiene la carta de autorización del comité de ética y bioseguridad del INSP, donde se autoriza la realización del ensayo clínico. En el anexo 3 se encuentra la carta del comité de ética donde se aprobó la realización del ensayo clínico en la Unidad de Investigación Epidemiológica el IMSS, adicionalmente se incluye la historia clínica (anexo 4).

Bibliografía

1. Lovejoy, Jc. Champagne, CH. Jonge, L de. Xie H, Smith S. Increased vicereal fat and decreased energy expenditure during the menopausal transition. *Int J Obes London*. 2008;144(5):724–32.
2. Suliga E, Koziel D, Ciesla E, Rebak D, Gluszek S. Factors associated with adiposity, lipid profile disorders and the metabolic syndrome occurrence in premenopausal and postmenopausal women. *PLoS One*. 2016;11(4):1–20.
3. Hodson L, Harnden K, Banerjee R, Real B, Marinou K, Karpe F, et al. Lower resting and total energy expenditure in postmenopausal compared with premenopausal women matched for abdominal obesity. *J Nutr Sci*. 2014;3(7):e3.
4. Dutra MT, Avelar BP, Souza VC, Bottaro M, Oliveira RJ, Nóbrega OT, et al. Relationship between sarcopenic obesity-related phenotypes and inflammatory markers in postmenopausal women. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2017;37(2):205–10.
5. Abildgaard J, Pedersen a T, Green CJ, Harder-Lauridsen NM, Solomon TP, Thomsen C, et al. Menopause is associated with decreased whole body fat oxidation during exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2013;304(11):E1227-36.
6. Baker A, Sirois-Leclerc H, Tulloch H. The Impact of Long-Term Physical Activity Interventions for Overweight/Obese Postmenopausal Women on Adiposity Indicators, Physical Capacity, and Mental Health Outcomes: A Systematic Review. *J Obes*. 2016;2016(Ci).
7. Van Gaal LF, Mertens IL, De Block CE. Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease. *Nature*. 2006;444(7121):875–80.
8. Woodward MJ, Lu CW, Levandowski R, Kostis J, Bachmann G. The exercise prescription for enhancing overall health of midlife and older women. *Maturitas*. 2015;82(1):65–71.
9. Luzak A, Heier M, Thorand B, Laxy M, Nowak D, Peters A, et al. Physical activity levels, duration pattern and adherence to WHO recommendations in German adults. *PLoS One*. 2017;12(2):e0172503.
10. Swift, L. Damon. Johannsen, Neil M. Tudor-Locke, Catrine. Earnest, Conrad P. Johnson, William D. Blair SN. Exercise Training and Habitual Physical Activity A Randomized Controlled Trial. October. 2012;43(6):629–35.
11. World Health Organization. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Geneva WHO Libr Cat. 2010;(Completo):1–58.

12. Karvonen-Gutierrez C, Kim C. Association of Mid-Life Changes in Body Size, Body Composition and Obesity Status with the Menopausal Transition. *Healthcare*. 2016;4(3):42.
13. Guyton, C.G. and HALL JE. *Tratado de Fisiología Médica*. 11^a Edició. Elsevier, editor. 2006. 958 p.
14. Organizacion Mundial de la Salud (OMS). *Investigaciones sobre la menopausia*. 1981. 1981. p. 136.
15. Kroemeke A, Zając-Gawlak I, Pošpiech D, Gába A, Přidalová M, Pelclová J. Postmenopausal obesity: 12,500 steps per day as a remedy? Relationships between body composition and daily steps in postmenopausal women. *Prz Menopauzalny*. 2014;13(4):227–32.
16. Sirola J, Kröger H. Similarities in Acquired Factors Related to Postmenopausal Osteoporosis and Sarcopenia. *J Osteoporos*. 2011;2011:1–14.
17. Longmuir PE, Colley RC, Wherley VA, Tremblay MS. Canadian Society for Exercise Physiology position stand: Benefit and risk for promoting childhood physical activity. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2014;39(11):1271–9.
18. Kathleen L, Escott-Stum S. *Krause's, Food and Nutrition Therapy*. Saunders Elsevier. 2008. 865-872 p.
19. Levine J. Non-exercise activity thermogenesis (NEAT). *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2002;16(4):679–702.
20. Leeners B, Geary N, Tobler PN, Asarian L. Ovarian hormones and obesity. *Hum Reprod Update*. 2017;1–22.
21. Guo W, Bradbury KE, Reeves GK, Key TJ. Physical activity in relation to body size and composition in women in UK Biobank. *Ann Epidemiol*. 2015;25(6):406–13.
22. Ainsworth B, Haskell W, Herrmann S, Meckes N, Bassett D, Tudor-Locke C. 2011 Compendium of Physical Activities: A Second Update of Codes and MET Values. *Med Sci Sport*. 2011;(April):142–52.
23. Wirth K, Klenk J, Brefka S, Dallmeier D, Faehling K, Roqu?? i Figuls M, et al. Biomarkers associated with sedentary behaviour in older adults: A systematic review. *Ageing Res Rev*. 2017;35:87–111.
24. Grossman JAC, Payne EK. A randomized comparison study regarding the impact of short-duration, high-intensity exercise and traditional exercise on anthropometric and body composition measurement changes in post-menopausal women - A pilot study. *Post Reprod Heal*. 2016;22(1):14–9.

25. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al. Exercise and type 2 diabetes: The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: Joint position statement. *Diabetes Care*. 2010;33(12).
26. Informe de la Directora General OMS. Estrategia mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles. 2000;7.
27. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación de las enfermedades no transmisibles 2010. *Organ Mund la Salud*. 2010;11:1–9.
28. Prince S, Adamo K, Hamel M, Hardt J, Gorber S, Tremblay M. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2008;5(1):56.
29. Grupo Banco Mundial. Esperanza de vida al nacer [Internet]. Esperanza de vida al nacer, mujeres (años). 2017. Available from: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.FE.IN?end=2015&start=2015&view=map>
30. Hernández M, Rivera J, Shamah T, Cuevas L, Gómez L, Gaona E, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. 2016;2016(Ensanut):1–154.
31. Freisling H, Arnold M, Soerjomataram I, O'Doherty MG, Ordóñez-Mena JM, Bamia C, et al. Comparison of general obesity and measures of body fat distribution in older adults in relation to cancer risk: meta-analysis of individual participant data of seven prospective cohorts in Europe. *Br J Cancer* [Internet]. 2017;(November 2016):1–12. Available from: <http://www.nature.com/doi/10.1038/bjc.2017.106>
32. Vanhelst J, Theunynck D, Gottrand F, Béghin L. Reliability of the RT3 accelerometer for measurement of physical activity in adolescents. 2010;(December 2012):37–41.
33. Habicht JP. [Standardization of quantitative epidemiological methods in the field]. Vol. 76(5):, *Bol Oficina Sanit Panam*,.
34. Macias N, Quezada AD, Flores M, Valencia ME, Denova-Gutiérrez E, Quiterio-Trenado M, et al. Accuracy of body fat percent and adiposity indicators cut off values to detect metabolic risk factors in a sample of Mexican adults. *BMC Public Health*. 2014;14(1):341.
35. Lohman TG. *Advances in Body Composition Assessment*. In: Champaign, IL:Human Kinetics; 1992.

Anexos

Anexo 1. Carta de autorización para uso de base de datos



Instituto Nacional
de Salud Pública

Escuela de Salud Pública de México

Dr. Mario Efraín Flores Aldana

Centro de Investigación en Nutrición y Salud
Instituto Nacional de Salud Pública
PRESENTE

Por medio de la presente solicito a usted la autorización correspondiente para tener acceso a la base de datos del proyecto "Efecto de la suplementación de vitamina D sobre la resistencia a la leptina, el apetito, el peso corporal y el gasto de energía en mujeres con obesidad". El particular interés es para desarrollar mi tesis titulada "Asociación entre niveles de actividad física e indicadores de adiposidad en mujeres con obesidad postmenopáusicas". El objetivo principal del estudio es evaluar la asociación entre actividad física y los indicadores de adiposidad central en mujeres postmenopáusicas mexicanas.

Para dicho estudio, las variables que estoy solicitando son las referentes a la actividad física, las medidas de composición corporal y los indicadores antropométricos como son: los valores registrados de actividad física que fueron determinados a partir de acelerometría, la evaluación de la composición corporal obtenida mediante DEXA, circunferencia de cintura, además de factores clínicos sociodemográficos: edad, peso, estatura, menarca, presión arterial sistólica, menopausia, nivel educativo, dieta, tabaquismo, alcoholismo, además de De obtener una respuesta positiva a mi petición, tenga la plena confianza de que haré uso apropiado de la información proporcionada.

Sin más por el momento, quedo a su disposición para cualquier amplitud al respecto.

Quedo agradecida por su apreciable atención

Atentamente

L.N. Rosa Alicia Avila Avalos
Alumna de Maestría en Ciencias en Nutrición, INSP

Anexo 2. Carta de autorización del ensayo clínico



Comisión de Ética
Dra. Lynnette Neufeld
Presidente de la Comisión

Cuernavaca, Mor., 22 de mayo, 2008.
Ct: 696, No.490

Mario Efraín Flores Aldana
Investigador Responsable
Presente.



En relación al proyecto "Efecto de la suplementación con vitamina D sobre la resistencia a la leptina, el apetito, el peso corporal y el gasto de energía en mujeres con obesidad" le informo atentamente que los miembros de la Comisión de Ética revisaron las correcciones incorporadas adecuadamente por usted y dado que responden a los requisitos solicitados, me complace informarle que le han otorgado el dictamen de:

Aprobado

Le informamos que esta aprobación tiene vigencia hasta el 21 de mayo del 2009. Si su estudio se extiende por un periodo mayor, le pedimos solicitar la Renovación anual con 45 días de anticipación a su fecha de vencimiento, presentando el formato correspondiente.

Le recuerdo que cualquier cambio o actualización en los procedimientos de este estudio deberá ser enviado a esta Comisión, previo a su implementación, utilizando el sistema de Modificaciones a Proyectos en Desarrollo que se encuentra dentro del sistema SIID. Si usted tiene dudas sobre el registro de modificaciones menores, favor de comunicarse con esta Comisión para su consideración.

Atentamente



Computador: +52 (777) 329 30 00 Ext. 7464
Tel y Fax: +52 (777) 329 3016
e-mail: sn.flores@insp.mx
web: www.insp.mx

C.c.p. Dr. Eduardo Lázcano Flores - Presidente de la Comisión de Investigación.
Dr. Salvador Villalpando - Presidente de la Comisión de Bioseguridad

Recibir
Ma. de Jesús García
27 Mayo 08

Anexo 3. Carta de autorización del ensayo clínico



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

"2010 Año de la Patria. Bicentenario del inicio de la Independencia y Centenario del inicio de la Revolución"

23 de abril de 2010

Ref. 09-B5-61-2800/201000/677


Dr. Jorge Salmerón Castro
Unidad de Investigación Epidemiológica
Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1
Cuernavaca, Morelos
Presente

Informo a usted que el protocolo titulado: **Efecto de suplementación con vitamina D sobre la resistencia a la leptina**, fue sometido a la consideración de esta Comisión Nacional de Investigación Científica.

Los procedimientos propuestos en el protocolo cumplen con los requerimientos de las normas vigentes, con base en las opiniones de los vocales de la Comisión de Ética y Científica, se ha emitido el dictamen de **AUTORIZADO**, con número de registro: **2010-785-017**.

De acuerdo a la normatividad institucional vigente, deberá informar a esta Comisión en los meses de Junio y Diciembre de cada año, acerca del desarrollo del proyecto a su cargo.

Atentamente,


Dr. Fabio Salamanca Gómez
Presidente
Comisión Nacional de Investigación Científica

Con copia:

- Doctor Ever Bahena Cruz, Director del Hospital General Regional No. 1 con Medicina Familiar, Cuernavaca, Morelos.
- MC. Laura Avila Jiménez, Coordinadora Delegacional de Investigación en Salud, Delegación Morelos.
- Doctor Juan Ortiz Peralta, Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud, Hospital General Regional No. 1 con Medicina Familiar, Cuernavaca, Morelos.

ITP/MS
2009-145

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos Av. Cuauhtémoc 330 Col. Doctores México 06730 56236980 ext 21210 caritas@imss.gub.mx

Anexo 4. Historia clínica del ensayo clínico



Efecto de la suplementación con vitamina D sobre la resistencia a la leptina, el apetito, el peso corporal y el gasto de energía en mujeres con obesidad.

HISTORIA CLINICA

FICHA DE IDENTIFICACION

No. de Folio Obesidad VIT D _____ No. de Pre Folio _____ No. de Folio Cohorte _____
 1 Nombre _____ 2 Fecha: _____
 3 No. de Visita: _____

ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES

No.	SI	No		No.	SI	No	
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hipertension arterial	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Padecimientos mentales _____
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Neoplasias _____	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Artropatias
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alcoholismo	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Litiasis vesicular
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diabetes _____	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Litiasis renal
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Obesidad	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Malformaciones congénitas
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alergias _____	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Padecimientos hematológicos
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Padecimientos neurológicos _____	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TBP

ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLOGICOS

Toxicomanias

18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alcoholismo	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cannabis indica
19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tabaquismo	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cocaína
20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anfetaminas	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otros _____

ANTECEDENTES PERSONALES PATOLOGICOS

24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inmunizaciones: No recuerda _____	28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sarampión
25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	BCG	29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Toxide tetánico
26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DTP	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otros _____
27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Polio				

Padecimientos propios de la infancia

31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Varicela	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Escarlatina
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rubeola	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hepatitis
33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Parotiditis	37	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otros _____
34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sarampión				

No.	SI	No		No.	SI	No	
38	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Paludismo	43	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alergicos _____

39	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TBP	44	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transfusionales _____
40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fiebre tifoidea	45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Traumatismos _____
41	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Artropatías _____	46	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ETS _____
42	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Quirúrgicos _____				

ANTECEDENTES GINECO-OBSTETRICOS

47	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Menarca: Edad _____ años	51	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Partos: _____
48	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ritmo: _____	52	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cesareas: _____
49	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inicio vida sexual activa _____ años	53	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abortos: _____
50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gestación: _____	54	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Menopausia, Edad _____ años

PADECIMIENTO ACTUAL

		Signos vitales:	57	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Respiración _____	
55	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T/A _____ / _____ m/Hg	58	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pulso _____
56	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frecuencia cardíaca _____				
60	Padecimiento actual:						

SISTEMA NERVIOSO

No.	SI	No		No.	SI	No	
59	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Migraña	64	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Control de esfínteres
60	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Enfermedad de Parkinson	65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trastornos de la comprensión - atención
61	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Epilepsia	66	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trastornos de la memoria
62	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alteraciones a la marcha	67	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trastornos del lenguaje
63	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Esquizofrenia	68	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trastornos del sueño

SISTEMA ENDOCRINO

NORMAL			NORMAL				
69	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hipófisis _____	72	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Páncreas _____ DM 2
70	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tiroides _____	73	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gonadas _____
71	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Suprarrenales _____	74	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Paratiroides _____

SISTEMA HEMATOPOYETICO Y LINFATICO

75	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anemia _____	77	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adenopatías _____
76	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fenómenos hemorrágicos _____				

APARATO URINARIO

78	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alteraciones de la orina _____	81	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Litiasis renal _____
79	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hematuria _____	82	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tumoración renal _____
80	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cólico renal _____				

SINTOMAS GENERALES

- | | | | | | | | |
|----|--------------------------|--------------------------|--------------|----|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 83 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Fiebre _____ | 86 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Aumento de peso _____ |
| 84 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Adinamia | 87 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Disminución de peso _____ |
| 85 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Astenia | 88 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Anorexia |

EXPLORACION FISICA

- 89 Hábitus exterior: _____
- 90 Actitud: _____

CABEZA

- | NORMAL | | | NORMAL | | | | |
|--------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|----|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| No. | SI | No | No. | SI | No | | |
| 91 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Cráneo: _____ | 95 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Reflejos pupilares |
| 92 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Implantación de pelo _____ | 96 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Nariz |
| 93 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ojos | 97 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Boca |
| 94 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Agudeza visual | 98 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Encías y dentadura: _____ |

CUELLO

- | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|--------------------------|-----------------|-----|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| 99 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Forma y volumen | 102 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Tiroides: _____ |
| 100 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Vasos | 103 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Tráquea: _____ |
| 101 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ganglios: _____ | | | | |

TORAX

- | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-----|--------------------------|--------------------------|------------------|
| 104 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Forma y volumen. | 105 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ruidos cardiacos |
| 105 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Glándulas mamarias: _____ | | | | |

ABDOMEN

- | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----|--------------------------|--------------------------|----------------------|
| 107 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Forma y volumen: _____ | 111 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Riñones: _____ |
| 108 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Hernias: _____ | 112 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Tumores: _____ |
| 109 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Higado: _____ | 113 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ascitis: _____ |
| 110 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Bazo: _____ | | | | Peristaltismo: _____ |

EXTREMIDADES

- | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----|--------------------------|--------------------------|----------------------|
| 114 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Extremidades superiores _____ | 117 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ROT _____ |
| 115 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Extremidades inferiores _____ | 118 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ganglios _____ |
| 116 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Columna vertebral _____ | 119 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Piel y faneras _____ |

Nombre y Firma del Médico Responsable: _____

Capítulo II: artículo

“Asociación entre niveles de actividad física e indicadores de adiposidad en mujeres mexicanas postmenopáusicas con sobrepeso u obesidad”

Rosa A. Avila-Avalos, EMSc.¹, Nayeli Macias-Morales MSc², Eric A. Monterrubio-Flores MSc, PhD²

Resumen: La magnitud de la asociación sobre indicadores de adiposidad se ha documentado cuando la intensidad de actividad física es moderada a vigorosa (AFMV). Poco se ha evaluado en la relación entre AF y adiposidad en mujeres que tienen mayor riesgo enfermedad cardiovascular y obesidad ocasionados por los cambios hormonales durante la menopausia y el proceso de envejecimiento.

Objetivo: evaluar la asociación entre actividad física y los indicadores de adiposidad en mujeres postmenopáusicas mexicanas.

Métodos: estudio transversal, de 98 mujeres mexicanas con sobrepeso u obesidad y estado postmenopáusico confirmado, sin alteraciones metabólicas. Se utilizaron las mediciones basales de actividad física que se evaluaron con acelerometría (RT3 stayhealthy, Inc) y el porcentaje de grasa corporal (%GC), la masa grasa total, el porcentaje de grasa troncal (%GT) y la masa de grasa troncal se estimaron por medio de absorciometría dual de rayos x (DXA). Todos los modelos fueron ajustados por AFMV, edad, años transcurridos después de la menopausia, energía total y horas de uso del acelerómetro.

Resultados: el porcentaje de tiempo de AF sedentaria (AFS) tuvo una asociación positiva con el %GC, la masa grasa total, el %GT y la masa grasa troncal. En el caso del porcentaje de tiempo de la AF ligera (AFL), se encontró una asociación inversa con el %GC, la masa grasa total y el %GT.

Conclusión: Se encontró una asociación positiva entre el porcentaje de tiempo de AFS con el %GC, la masa grasa total, el %GT y la masa grasa troncal. Mientras que, a mayor porcentaje de tiempo invertido en AFL, se asoció negativamente con el %GC, la masa grasa, el %GT y la masa grasa troncal. El tiempo invertido en AFS debería ser sustituido por mayor tiempo en AFL

Palabras clave: actividad física, acelerometría, adiposidad, postmenopausia.

1. Escuela de Salud Pública de México, Cuernavaca, México
2. Investigador en el Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, México

Autor correspondiente:

MSc. Nayeli Macias Morales

Centro de investigación en Nutrición y Salud

Instituto Nacional de Salud Pública

Avenida Universidad 655, Colonia Santa María Ahuacatitlán.

Cuernavaca, México. 62100

Tel.: +52 777 101 29 00 Ext. 3357

Correo electrónico: nmacias@insp.mx

Introducción

La falta de actividad física (AF) es un factor de riesgo en el desarrollo de enfermedad cardiovascular (ECV) (1). El observatorio global de AF (GoPA) estima que, a nivel mundial, la falta de AF es responsable del 9% de las muertes y en México, el 10.1% (2). La AF se define como cualquier movimiento corporal que implica un gasto energético >1.5 METs en AF sedentaria (AFS), 1.6 a 2.9 METS la AF ligera (AFL) y >3 METs la AF moderada vigorosa (AFMV) (3,4).

Se sabe que la AF aumenta el gasto energético y promueve la actividad metabólica a través de la utilización de sustratos energéticos a nivel músculo esquelético (3). Dichos mecanismos se han relacionado con la calidad del sueño y funciones cognitivas. Así como con la salud ósea, el desarrollo y mantenimiento del tono muscular, disminuyendo el riesgo de tener fracturas o caídas durante el envejecimiento (5).

Existe evidencia epidemiológica fuerte de que el volumen total de AF realizado durante el día atenúa la ganancia de peso o permite su mantenimiento (5) y que la AFMV reduce la circunferencia de cintura (CC) (6). Algunos autores han reportado que para evitar la ganancia de peso el volumen total de AFMV debería incrementarse a ≥ 300 minutos/semana en adultos australianos mayores de 45 años (7). Por otra parte, existe evidencia sobre el rol que ejerce la AFL y sobre la ganancia de peso, se ha encontrado una asociación inversa en esta relación, sin embargo los resultados aún son inconsistentes (5,8,9).

En México, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012 reveló que la prevalencia de SB y OB combinada hombres y mujeres mayores de 20 años fue de 69.4% vs 73%. En las mujeres de edad adulta, la prevalencia de obesidad fue 37.5%; 13.7% más en las mujeres de 50-59 años comparado con las de 20-29 años. El mismo patrón se presentó en la obesidad abdominal, definida por la Federación Internacional de diabetes como la circunferencia de cintura (CC) mayor a 80 cm en

las mujeres, la cual tuvo prevalencia del 87.7% en estas y fue mayor en el grupo de 40-79 años comparado con las mujeres de 20-29 años (10,11).

Está documentado que la menopausia, la pérdida de la función ovárica ocasiona cambios hormonales que incrementan el riesgo de ECV y modifica la composición corporal (12,13). En esta etapa, disminuye el gasto energético total. También se ha reportado que durante esta etapa de la vida incrementa la grasa corporal total y el tejido adiposo visceral (TAV) aun cuando el consumo energético es bajo, en comparación con las que aún no experimentan la menopausia (14). En esta población, el aumento del TAV está relacionado con la resistencia a la insulina, alteración del perfil lipídico e incremento de la presión arterial, todos ellos componentes del síndrome metabólico y principales contribuyentes sobre el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 (DM2), ECV, enfermedad renal, algunos tipos de cáncer y sus complicaciones(15–17).

Hasta donde sabemos la evidencia existente para evaluar la relación entre AF y adiposidad en mujeres en estado postmenopáusico, ha sido realizada mediante instrumentos subjetivos que pueden sobre o subestimar la magnitud de las asociaciones. Muchos de estos estudios han sido en población de países de altos ingreso, lo que limita la inferencia en nuestra población. El objetivo del presente estudio fue evaluar la asociación entre actividad física y los indicadores de adiposidad en mujeres postmenopáusicas mexicanas, residentes de la ciudad de Cuernavaca, México.

Métodos

Se realizó un estudio transversal analítico con datos secundarios de la medición basal de 98 mujeres de un ensayo clínico controlado y aleatorizado, el objetivo general fue analizar el efecto del mejoramiento del estado de vitamina D y su relación con la resistencia a la leptina, el apetito, el peso, la composición corporal y el gasto energético. El (86.7%) de un total de 114 mujeres contaba con registro de información completo de acelerometría y composición corporal. Los datos se recolectaron de septiembre a diciembre del 2010 en la Unidad de Investigación del IMSS en Cuernavaca, Morelos. Los criterios de inclusión fueron ser mujer de entre 45 y 65 años, con estatus postmenopáusico confirmado, sin tratamiento hormonal, tener diagnóstico de sobrepeso u obesidad ($IMC \geq 25\text{kg/m}^2$). Se excluyeron a aquellas mujeres que presentaban descontrol glucémico y desórdenes metabólicos o elevación de enzimas hepática. Se contactaron vía telefónica a 114 candidatas que asistieron y cumplieron los criterios de inclusión.

Actividad física: Se les entregó un acelerómetro RT3 (stayhealthy, Inc) a las participantes y se les explicó detalladamente su uso. Este dispositivo permite conocer el patrón y el tiempo por día de actividad física por intensidad. El RT3 mide la aceleración de los movimientos realizados por el cuerpo en 3 ejes (vertical x, anteroposterior y, mediolateral z) y la convierte en señales eléctricas como cuentas de acelerometría por minuto (cpm) (18). Las participantes lo colocaron sobre la cadera derecha y lo utilizaron durante siete días, desde que se levantaban hasta la hora de dormir y lo retiraron al ducharse o nadar. Al finalizar la medición se regresó el acelerómetro al equipo de investigación y se descargaron los datos por medio del software proporcionado por el fabricante. El acelerómetro se programó para registrar la actividad en "epoch" de 60s. La clasificación de AFS, AFL y AFMV, se utilizaron los puntos de corte que corresponde al gasto energético en determinada intensidad (19) (anexo 1). Se definieron como días válidos aquellos que tuvieron más de 10 horas de medición por día. Se consideró como mediciones válidas aquellas que contaban con al menos 1 día de fin de semana y 3 entre semana. El

tiempo de no uso fue definido como periodos mayores a 60 minutos de ceros continuos. Utilizamos la variable porcentaje de tiempo, definida como la fracción de tiempo promedio en AFS, AFL o AFMV dividido entre el tiempo total de uso.

Antropometría: Se utilizó una báscula electrónica digital, tiene una precisión cercana a 10.0 gramos (Tanita, modelo BC-533 Tokio, Japón). La talla está expresada en cm, se obtuvo con un estadímetro Holtain, (Holtain Limited, Dyfed, UK) que tiene una precisión de $2.05 \pm 5 \times 10^{-4}$ m. La circunferencia de cintura se realizó con una cinta de 200 cm de longitud marca SECA, la cual tiene una exactitud de 1mm y es fibra de vidrio. Los tres procedimientos los llevaron a cabo personal capacitado y estandarizado con el método de Habitch (20). Se definió obesidad abdominal como la circunferencia de cintura (≥ 80 cm) de acuerdo al punto de corte propuesto y validado por la secretaría de salud para la población mexicana(11).El estado nutricional fue categorizado mediante los puntos de corte para el IMC de la OMS como Sobrepeso (25 a 29.9 kg/m²), obesidad I (30 a 34.9 kg/m²), obesidad II (35 a 39.9 kg/m²) y obesidad III (≥ 40 kg/m²) (21).

Composición corporal: La evaluación de la composición corporal se realizó mediante absorciometría dual de Rayos X (DXA, Lunar GE, General Electric, Madison, WI). Asumiendo un modelo de tres compartimentos, el DXA estima la cantidad de tejido óseo, masa grasa y masa libre de grasa (22). Se citó a la participante en estado de ayuno de por lo menos doce horas y con 24 horas de no haber practicado ejercicio extenuante. Se definió la masa grasa total en kg y se generó el porcentaje de grasa corporal (%GC) mediante la siguiente fórmula (masa grasa total (kg) x 100/peso (kg)). La masa troncal total (kg) se definió como el espacio ubicado entre la costilla L-4 y la cresta iliaca(23). El porcentaje de grasa troncal (%GT) se definió como (grasa troncal/masa troncal total).

Dieta: Se aplicó un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos semicuantitativo con 116 items. Se especificó el tamaño de porción (1 vaso, 1 pieza) y la frecuencia de consumo del año previo con 4 a 10 respuestas posibles como

(nunca, menos de 1 vez por mes, 1-3 veces por mes, 1 vez por semana, 2-4 veces por semana, 1 vez por día, o más de 6 veces por día, etc). Se utilizó la base de datos de contenido nutricional del INSP. Se multiplicó la frecuencia de consumo de cada alimento con el contenido nutricional para obtener el valor calórico y nutricional total.

Tabaquismo y consumo de alcohol: Se obtuvieron por medio de historia clínica. Fueron categorizadas en consume o no consume.

Años transcurridos después de la menopausia: a la edad actual se le restó la edad en la que presentó la última menstruación. Se dividió en postmenopausia temprana a las mujeres con menos de 10 años transcurridos después de la menopausia y postmenopausia tardía a las mujeres con más de 10 años transcurridos después de la menopausia (14).

Todas las participantes recibieron y firmaron el consentimiento informado antes de iniciar su participación en el estudio. Tanto el protocolo del ensayo clínico como el presente estudio fueron aprobados por los comités de Ética, Bioseguridad e Investigación del INSP y por las instituciones que colaboraron con ambas investigaciones.

Análisis estadístico: Se realizó un análisis descriptivo. En las variables continuas con distribución normal presentamos la media \pm desviación estándar y, mediana con rango intercuartílico cuando no se cumplió el supuesto de normalidad. Las variables categóricas se expresaron como porcentajes y frecuencias. Se evaluó la diferencia de medias del IMC por categoría mediante prueba ANOVA para más de dos medias y prueba t para diferencia de proporción en tabaquismo y consumo de alcohol. Se evaluó la diferencia de media entre el porcentaje de tiempo de AF en fin de semana y entre semana mediante la prueba t o la prueba no paramétrica de rangos de Wilcoxon.

Primero, se utilizaron modelos de regresión lineal múltiple (RLM) robustos para evaluar la asociación entre el porcentaje de tiempo de AFS, AFL con cada uno de los indicadores de adiposidad. Los modelos fueron ajustados por el porcentaje de tiempo en AFMV, y covariables (edad, años transcurridos después de la menopausia y energía total). Los modelos sólo se ajustaron porcentaje de AFMV debido a la alta colinealidad que ocasiona el modelo de partición al evaluar el tiempo de AF y ajustar por otras intensidades. En todos los modelos evaluamos el factor de inflación de la varianza y el cumplimiento de los supuestos de normalidad, heterocedasticidad y linealidad. Se consideró un valor alfa de ≤ 0.05 . Todos los análisis realizaron en el paquete estadístico STATA versión 14.1.

Resultados

La **Tabla 1** presenta las características principales de la población de estudio. De las 114 participantes del ensayo clínico, 98 mujeres contaban con registro completo de AF y adiposidad. Todas las participantes son residentes de la ciudad de Cuernavaca, Morelos. Fueron reclutadas de septiembre a diciembre del 2010. Se excluyeron del análisis a 9 mujeres (n=89) por valores no plausibles de acelerometría (>400, 000 cpm). La edad promedio fue de 56.1 ± 4.6 años, al momento del estudio, el 60.7% se encontraba en postmenopausia temprana. De la muestra, el 31.4% de las mujeres tuvo sobrepeso, además, el porcentaje de grasa corporal promedio fue de 49.3%.

El 100% de las participantes realizó AF sedentaria, ligera y moderada, sólo el 31.5% de ellas registró AFMV. En promedio, tiempo por día de AF fue de 666.1 ± 13 minutos/día. El volumen de cuentas totales promedio/día de AF fue de $191,617 \pm 56,740$ cpm.

En la **Tabla 2** se presentan los coeficientes de regresión entre el porcentaje de tiempo de AFS en distintos puntos de corte con el %GC, la masa grasa total, el porcentaje de grasa troncal (%GT) y la masa grasa troncal, las variables incluidas en el modelo ajustado fue porcentaje de tiempo de AFMV, edad, años transcurridos después de la menopausia, energía total consumida y horas de uso del acelerómetro.

En los modelos sin ajustar, se encontró una asociación positiva entre el porcentaje de tiempo de AFS sobre el %GC, %GT, la masa grasa total y la masa grasa troncal, la cual fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$). La magnitud de la asociación y la significancia estadística se mantuvo en los modelos ajustados.

Al evaluar la asociación entre el porcentaje de tiempo de AFL con los indicadores de adiposidad, tanto en el modelo sin ajustar como en el modelo ajustado, se encontró una asociación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) de la misma magnitud y dirección opuesta a la encontrada en los modelos entre el porcentaje de tiempo de AF y los indicadores de adiposidad.

Discusión

Observamos que existe un aumento en los indicadores de adiposidad cuando incrementa el porcentaje de tiempo de AFS, así como la disminución de la adiposidad cuando se incrementa el porcentaje de tiempo en AFL en los modelos que incluyen al tiempo en AFMV y covariables. Debido a la correlación entre el porcentaje de tiempo de AFS y de AFL, del volumen total de AF, la proporción de una intensidad es la inversa de la otra.

En nuestro estudio encontramos que el aumento en el porcentaje de tiempo de AFS aumenta los indicadores de adiposidad. La magnitud de la asociación disminuye cuando cambia el punto de corte y la significancia estadística es mayor en el punto de corte medio. Este hallazgo muestra la asociación benéfica que tiene la AFL de baja intensidad sobre la adiposidad en esta muestra y soporta la idea de reemplazar a la inactividad física con AFL que ha sido probada en estudios carácter poblacional (24).

Es de nuestro conocimiento que existen pocos estudios en los que se ha evaluado la relación entre la AFL y la adiposidad en mujeres postmenopáusicas. Lamonte y col. con datos transversales de 4832 mujeres postmenopáusicas de 66 a 93 años, la mayoría de etnicidad blanca. Las participantes pertenecían al estudio prospectivo OPACH (objective Physical Activity and Cardiovascular Health), que evalúa la AF con la incidencia de ECV. Para este análisis la AF se midió con acelerómetro triaxial y se utilizaron medidas antropométricas para obtener el IMC. En este estudio se encontró que la AFMV, AFL de baja y alta intensidad estuvo asociada con menor IMC y no se incluyó al tiempo sedentario en el análisis. Una limitación en resultados es que incluyeron a mujeres con diagnóstico de DM2 e HTA, los autores no realizaron ajustes por tratamiento para evitar la confusión residual (9).

Lynch con datos transversales de la NHANES, analizó a una muestra de mujeres postmenopáusicas sobrevivientes de cáncer de mama. En este estudio se utilizó un

acelerómetro uniaxial y medidas antropométricas. Su principal hallazgo fue que, en esta población, la relación entre el tiempo de AF sedentaria tuvo una asociación positiva, estadísticamente significativa con la CC, y asociación negativa con el tiempo en AF ligera. Sin embargo, la asociación se perdió al ajustar los modelos por etnia, edad, energía total consumida y logaritmo natural de AFMV. Estos resultados pueden estar confundidos por variables no incluidas en los modelos como el estado actual o remisión del cáncer, ni el tratamiento(25).

Observamos que las mujeres postmenopáusicas de nuestra muestra registraron la mayor cantidad de tiempo en AFL (71.6%). En mujeres caucásicas mayores de 65 años, el 55% y el 30% del tiempo total lo registraron en AFL de baja y alta intensidad respectivamente, mientras que el 15% del tiempo fue en AFMV (9). En postmenopáusicas sobrevivientes de cáncer, el 66% del tiempo fue en AFS y el 33% en AFL (25), este resultado puede estar influenciado por el estado de la enfermedad o el efecto del tratamiento contra el cáncer. Mientras que en hombres y mujeres de 70 a 89 años, sin enfermedad, el 63% de su tiempo en AFS (8). Lo que evidencia la prevalencia relativamente baja de AFS, pero alta prevalencia de AFL que tuvo nuestra muestra de estudio.

En nuestro estudio no se encontró asociación entre el tiempo en AFMV con la adiposidad. Guo y col., en mujeres pre y postmenopáusicas británicas, reportaron que las mujeres que invirtieron la mayor parte del tiempo en realizar actividades de mayor intensidad tenían menor IMC. Una limitación en este estudio es que la AF fue auto reportada por lo que la asociación en la relación AF y adiposidad puede estar confundida por el error de medición (26). Adicionalmente, la falta de asociación en nuestra muestra podría deberse al poco tiempo que invierte las mujeres en AFMV

Las principales fortalezas del estudio son los instrumentos, DXA para la composición corporal que es un instrumento preciso y exacto. El acelerómetro y los puntos de corte que utilizamos han sido utilizados mediante estudios de calibración, donde estimaron el gasto energético utilizando calorimetría indirecta. Se produjeron

experimentos en banda para correr con distintas velocidades y con actividades cotidianas como estar sentado, leyendo, limpiando, caminando, etc (19). En nuestro estudio utilizamos en AFS <40cpm, <100cpm y <200cpm, una fortaleza es que la intensidad moderada absoluta es independiente de la edad (27) y este acelerómetro tiene potencial para evaluar el gasto energético por AF en adultos a nivel grupal en sujetos con sobrepeso u obesidad (IMC: 34.2 ± 6.4 ; edad: 38.8 ± 10.5 años) (28). Es un estudio realizado en mujeres metabólicamente sanas. Por último, incluimos en el modelo las siguientes variables de ajuste el consumo total de energía y el número de años transcurridos al momento del estudio a partir del inicio de la menopausia ya que podría atenuar la asociación ocasionada por aumento en la redistribución de la grasa corporal y la disminución del gasto energético en este grupo de edad; ya que estos son dos de los principales factores confusores en la relación entre actividad física y composición corporal en las mujeres en estado postmenopáusico. El presente estudio no está libre de limitaciones, una de las principales un diseño transversal, lo que imposibilita el análisis de la temporalidad y realizar inferencias causales. Los principales puntos de corte reportados en la literatura para este acelerómetro fue en niños, para la AFS son: <40cpm, <100cpm a <288cpm (19). Un acelerómetro poco utilizado en la población estudiada con lo que se limita la comparabilidad con otros estudios en esta población. Por último, contamos un tamaño de muestra pequeño y una población específica.

Los resultados de este estudio concuerdan en que la relación inversamente proporcional entre el tiempo de AFS y AFL tienen un efecto sobre el gasto energético, el cual es dependiente del nivel de aceleración del cuerpo y es un mecanismo biológicamente plausible sobre la adiposidad. En conclusión, se encontró una asociación positiva entre el porcentaje de tiempo de AFS con el %GC, la masa grasa total, el % GT y la masa grasa troncal. Mientras que, a mayor porcentaje de tiempo invertido en AFL, se asoció negativamente con el %GC, la masa grasa, el % GT y la masa grasa troncal. El tiempo invertido en AFS debería ser sustituido por mayor tiempo en AFL.

Bibliografía

1. Morris JN, Heady JA. Coronary heart-disease and physical activity of work. *Lancet*. 1953;1111–20.
2. Global observatory of physical activity. GoPA! 2018. p. <http://www.globalphysicalactivityobservatory.com/>.
3. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Review Health benefits of physical activity : the evidence. 2006;
4. Stamatakis E, Ekelund U, Ding D, Hamer M, Bauman AE, Lee I-M. Is the time right for quantitative public health guidelines on sitting? A narrative review of sedentary behaviour research paradigms and findings. *Br J Sport Med*. 2018;bjsports-2018-099131.
5. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. 2018;
6. Shibata A, Oka K, Sugiyama T, Salmon J, Dunstan DW, Owen N. Physical activity, television viewing time, and 12-year changes in waist circumference. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48(4):633–40.
7. Gebel K, Ding D, Bauman AE. Volume and intensity of physical activity in a large population-based cohort of middle-aged and older Australians: Prospective relationships with weight gain, and physical function. *Prev Med (Baltim)*. 2014;60:131–3.
8. Bann D, Hire D, Manini T, Cooper R, Botosaneanu A, Mcdermott M, et al. Light Intensity Physical Activity and Sedentary Behavior in Relation to Body Mass Index and Grip Strength in Older Adults : Cross-Sectional Findings from the Lifestyle Interventions and Independence for Elders (LIFE) Study. *PLoS One*. 2015;1–13.
9. LaMonte MJ, Lewis CE, Buchner DM, Evenson KR, Rillamas-Sun E, Di C, et al. Both light intensity and moderate-to-vigorous physical activity measured by accelerometry are favorably associated with cardiometabolic risk factors in older women: The objective physical activity and cardiovascular health (opach) study. *J Am Heart Assoc*. 2017;6(10):1–16.
10. Ensanut. Ensanut 2012 [Internet]. Instituto Nacional de Salud Pública. 2012. p. 200. Available from: <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
11. Hernández M, Rivera J, Shamah T, Cuevas L, Gómez L, Gaona E, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. 2016;2016(Ensanut):1–154.
12. Karvonen-Gutierrez C, Kim C. Association of Mid-Life Changes in Body Size, Body Composition and Obesity Status with the Menopausal Transition. *Healthcare*. 2016;4(3):42.

13. Rosano GMC, Spoletini I, Vitale C. Cardiovascular disease in women, is it different to men? The role of sex hormones. *Climacteric*. 2017;20(2):125–8.
14. Lovejoy, Jc. Champagne, CH. Jonge, L de. Xie H, Smith S. Increased vicereal fat and decreased energy expenditure during the menopausal transition. *Int J Obes London*. 2008;144(5):724–32.
15. Tan CY, Vidal-Puig A. Adipose tissue expandability: the metabolic problems of obesity may arise from the inability to become more obese. *Biochem Soc Trans*. 2008;36(5):935–40.
16. Klein S, Allison D, Heymsfield S, Kelley D, Leibel R, Nonas C, et al. Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention. *Obesity*. 2007;15(5):1061–7.
17. Grindler NM, Santoro NF. Menopause and exercise. *Menopause*. 2015;22(12):1351–8.
18. Vanhelst J, Theunynck D, Gottrand F, Béghin L. Reliability of the RT3 accelerometer for measurement of physical activity in adolescents. 2010;(December 2012):37–41.
19. Joschtel BJ, Trost SG. *Journal of Science and Medicine in Sport* Comparison of intensity-based cut-points for the RT3 accelerometer in youth. *J Sci Med Sport* [Internet]. 2014;17(5):501–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2013.10.248>
20. Shamah-levy T, Villalpando S. *Manual de procedimientos para proyectos de nutrición*. 2006.
21. WHO. No Title. p. <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/fact>.
22. Toombs RJ, Ducher G, Shepherd JA, Souza MJ De. The Impact of Recent Technological Advances on the Trueness and Precision of DXA to Assess Body Composition. *Obesity*. 2012;20(1).
23. Macias N, Quezada AD, Flores M, Valencia ME, Denova-Gutiérrez E, Quiterio-Trenado M, et al. Accuracy of body fat percent and adiposity indicators cut off values to detect metabolic risk factors in a sample of Mexican adults. *BMC Public Health*. 2014;14(1):341.
24. Ekblom-bak E, Ekblom B, Vikström M, Faire U De, Hellénus M. The importance of non-exercise physical activity for cardiovascular health and longevity. *Brithish J Sport Med*. 2014;233–8.
25. Lynch BM, Dunstan DW, Healy GN, Winkler E, Eakin E, Owen N. Objectively measured physical activity and sedentary time of breast cancer survivors , and associations with adiposity : findings from NHANES (2003 – 2006). 2010;283–8.
26. Guo W, Bradbury KE, Reeves GK, Key TJ. Physical activity in relation to

body size and composition in women in UK Biobank. *Ann Epidemiol.* 2015;25(6):406–13.

27. Miller NE, Strath SJ, Swartz AM, Cashin SE. Estimating absolute and relative physical activity intensity across age via accelerometry in adults. *J Aging Phys Act.* 2010;18(2):158–70.
28. Jacobi D, Perrin AE, Grosman N, Doré MF, Normand S, Oppert JM, et al. Physical activity-related energy expenditure with the RT3 and TriTrac accelerometers in overweight adults. *Obesity.* 2007;15(4):950–6.

Tabla 1. Características generales de la población

Características n=89	Media (D.E.) Mediana (R.I.) %, (n)		(I.C. 95%)			
Edad, años	56.1 (4.6)		(55.2 –57.1)			
Edad de la menopausia, años	48 (44-50)		(45.3-47.9)			
Años transcurridos, años	9.5 (6.7)		(8.1- 10.9)			
Postmenopausia temprana, %	60.7 (54)		(4.2-5.8)			
Peso, kg	77.4 (9.6)		(75.3–79.2)			
Talla, cm	153 (150-156)		(152.2–154.6)			
CC, cm	105.0 (99.9-112.9)		(105.1–109.2)			
C. cadera, cm	116.7 (8.4)		(115.0–118.4)			
Tabaquismo, % ** ¶						
Sí	13.3 (13)					
Consumo de Alcohol, % ** ¶						
Sí	2.1 (2)					
IMC, kg/m ²	31.9 (29.7-35.2)		(32.0–33.6)			
Estado de nutrición, % * ¶						
Sobrepeso	31.4 (28)		(28.7-29.2)			
Obesidad I	42.7 (38)		(31.7-32.7)			
Obesidad II	17.9 (16)		(36.4-37.9)			
Obesidad III	7.8 (7)		(39.9-41.7)			
Grasa corporal, %	49.3 (3.8)		(48.2–49.8)			
Grasa troncal, %	54.0 (3.5)		(53.3 -54.8)			
Masa grasa total, kg	38.1 (6.4)		(36.7–39.4)			
Tejido troncal graso, kg	21.6 (3.5)		(20.8–22.3)			
Masa magra total, kg	35.3 (32.7-39.0)		(35.5–37.4)			
Tejido troncal total, kg	39.9 (35.3-43.6)		(38.7–41.1)			
Tejido troncal magro, kg	18.3 (16.0-19.5)		(17.7–18.8)			
Energía (kcal/día)	2,243 (759.6)		(2083.1-2403.2)			
AF registrada						
Horas de uso, hr/día	13.5 (0.26)		(13.0-14.0)			
Tiempo total, min/día	666.1 (13)		1,541-1,865)			
Cuentas totales, cpm	191,617 (56,740)		(179,665 – 203,570)			
	P.C. 40+		P.C. 100++		P.C. 200+++	
	Media (D.E.)	(I.C. 95%)	Media (D.E.)	(I.C. 95%)	Media (D.E.)	(I.C. 95%)
% tiempo de AF						
Sedentaria	23.2 (5.7)	21.9-24.4	38.7 (7.3)	37.1-40.2	55.2 (8.0)	53.1-56.9
Ligera	71.6 (5.7)	70.3-72.8	56.1 (6.7)	54.6-57.4	39.6 (6.9)	38.1-41.0
AFMV	5.2 (3.1)	4.5-5.8	5.2 (3.1)	4.5-5.8	5.2 (3.1)	4.5-5.8
Cuentas, cpm						
Sedentaria	19.1 (1.7)	18.7-19.4	38.9 (4.2)	38.0-39.8	71.8 (8.3)	70.0-73.6
Ligera	285.7 (37.5)	277.8-293.6	345.6 ± 35.6	338-353.1	427.6 (30.8)	421.1-434
AFMV	1,702 (769)	1,540-1864	1,702 (769)	1,540-1864	1,702 (769)	1,540-1864

*Anova

**Diferencia de proporciones

¶ p<0.05

AFMV: actividad física moderada y vigorosa

+Punto de corte de Vanhelst

++ Punto de corte de Rotney

+++Punto de corte de Rowlands

Tabla 2. Modelos de adiposidad asociada al porcentaje de tiempo realizado en cada nivel de actividad física, considerando diferentes puntos de corte.

Indicador		% grasa corporal	Masa grasa total	% grasa troncal	Masa grasa troncal
		Coef. (IC 95%) Valor p	Coef. (IC 95%) Valor p	Coef. (IC 95%) Valor p	Coef. (IC 95%) Valor p
% AF sedentaria					
PC >0 a 40	Sin justar	0.19 (0.05; 0.3) 0.006	0.28 (0.05; 0.5) 0.01	0.20 (0.08; 0.32) 0.001	0.16 (0.03; 0.2) 0.01
	Ajustado	0.17 (0.03; 0.3) 0.01	0.27 (0.03; 0.5) 0.02	0.18 (0.06; 0.31) 0.003	0.17 (0.03; 0.3) 0.01
PC >0 a 100	Sin justar	0.16 (0.05; 0.2) 0.003	0.23 (0.06; 0.4) 0.008	0.17 (0.08; 0.25) 0.000	0.13 (0.04; 0.2) 0.006
	Ajustado	0.15 (0.04; 0.2) 0.004	0.24 (0.05; 0.4) 0.01	0.16 (0.07; 0.26) 0.000	0.14 (0.04; 0.2) 0.005
PC >0 a 200	Sin justar	0.11 (0.01; 0.2) 0.02	0.15 (-0.01; 0.3) 0.06	0.12 (0.05; 0.20) 0.002	0.08 (0.001; 0.1) 0.04
	Ajustado	0.11 (0.01; 0.21) 0.02	0.18 (-0.00; 0.3) 0.054	0.14 (0.05; 0.23) 0.002	0.10 (0.01; 0.2) 0.02
% AF ligera					
PC 41 a 951	Sin justar	-0.17 (-0.3; 0.05) 0.006	-0.28 (-0.5; -0.06) 0.01	-0.19 (-0.30; -0.07) 0.001	-0.16 (-0.2; -0.04) 0.007
	Ajustado	-0.17 (-0.3; 0.03) 0.01	-0.27 (-0.5; -0.03) 0.02	-0.18 (-0.3; -0.06) 0.003	-0.17 (-0.3; -0.03) 0.01
PC 100 a 951	Sin justar	-0.17 (-0.28; -0.07) 0.001	-0.28 (-0.4; -0.1) 0.003	-0.19 (-0.28; -0.09) 0.00	-0.15 (-0.26; -0.05) 0.002
	Ajustado	-0.15 (-0.25; -0.04) 0.004	-0.24 (-0.4; -0.05) 0.01	-0.16 (-0.26; -0.07) 0.00	-0.14 (-0.24; -0.04) 0.005
PC 200 a 951	Sin justar	-0.14 (-0.24; -0.03) 0.008	-0.20 (-0.3; -0.03) 0.02	-0.16 (-0.25; -0.07) 0.00	-0.11 (-0.2; -0.02) 0.01
	Ajustado	-0.11 (-0.21; -0.01) 0.02	-0.17 (-0.3; 0.003) 0.05	-0.14 (-0.23; -0.05) 0.002	-0.10 (-0.2; -0.01) 0.02

Sin ajustar: crudo robusto

Ajustado: edad, años transcurridos después de la menopausia, porcentaje de tiempo de AFMV (actividad física moderada y vigorosa (>952cpm)), energía total y horas de uso, robusto

Anexo 1: Puntos de corte de Vanhelts, Rotney y Rowlands

	Sedentaria	Ligera	AFMV
Vanhelts	0-40	41-951	>952
Rotney	<100	101-759	>760
Rowlands	<288	288-969	>970