

Título del proyecto

Proporcionar orientación médica a personas con enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición y a personas físicamente activas, considerando la atención centrada en la persona.

Reporte final del Servicio Social

Lugar de realización

Laboratorio de Nutrición y Actividad Física del Departamento de Atención a la Salud de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

Medico Pasante del Servicio Social

Cristian Alexis Cuevas Garcia (matr. 2172034474)

Fecha de inicio y fecha de termino

Del 01 de agosto del 2023 al 31 de julio del 2024

Asesor del proyecto

Doc. Luis Ortiz Hernández

No. Económico: 26917

Departamento de Atención a la Salud

JUSTIFICACIÓN

Debido al constante aumento de enfermedades crónico degenerativas (ECD) se necesita implementar nuevas estrategias para proporcionar una adecuada orientación médica desde la prevención e inicio de la enfermedad, hasta el seguimiento y complicaciones de las mismas. La atención centrada en la persona (ACP) es una herramienta que nos permite desarrollar habilidades específicas para fomentar una mejor comunicación y relación entre el médico y paciente. De esta forma se puede realizar un mejor seguimiento, evitando así, un mal apego al tratamiento.

APORTE A LA SOCIEDAD

En México, la ganancia excesiva de peso inicia desde los primeros cinco años de vida, con una cifra que ha oscilado entre 7 y 8% (1). Respecto a los niños de 5 a 11 años, la prevalencia de sobrepeso (SP) registró un incremento de 7% entre 2006 y 2020-2022, hasta alcanzar 37.3% en 2022, prevalencia que es mayor en niños que en niñas. En los adolescentes de entre 12 y 19 años, hubo un aumento de 24% en el mismo periodo, con una prevalencia de 41.1% en 2022. Asimismo, 75.2% de las personas mayores de 20 años presentan SP y obesidad (OB), con una proporción de 76.8% en mujeres y del 73.5% en hombres. Otro dato por destacar es que el grupo de población correspondiente a los adultos de 40 a 60 años es el que concentra las prevalencias más altas SB Y OB (85%) (2). Es de resaltar que, en este mismo grupo de edad, la prevalencia de OB aumentó 21.4% en el periodo que va de 2006 a 2022. Con estas estadísticas se hace visible que se requiere fomentar adecuados hábitos en su alimentación y actividad física para evitar ECD a futuro.

En 2022 a nivel mundial, la prevalencia de HAS fue de 35.4% (4), en las últimas décadas, la prevalencia de DM ha ido en aumento y actualmente se encuentra entre las principales causas de muerte y discapacidad en todo el mundo. El 10.5% de la población mundial tiene DM y se estima

que aumente a 12.2% en 2045 (5). En 2022, entre los adultos mexicanos, el daño renal tuvo una prevalencia de 22.8%, la diabetes mellitus (DM) de 10.9%, el hipercolesterolemia de 30.6% (3), la hipertensión arterial sistémica (HAS) de 29.4% (4) y la enfermedad vascular cerebral se identificó con una prevalencia de 4.9%. Un patrón similar de aumento fue observado tanto en hombres como en mujeres, siendo mayor en el grupo de mujeres (3). Considerando el pronóstico de las ECD, se espera que en los próximos 15 años continúe el aumento en la prevalencia de enfermedades como DM e HAS en los escolares, adolescentes y adultos.

Dada la alta prevalencia de ECD, es de vital importancia identificar factores de riesgo, dar un diagnóstico oportuno, indicar un tratamiento eficaz, y brindar un adecuado seguimiento a los pacientes con estas condiciones. Una de las dificultades de los pacientes con ECD es la falta de continuidad en la atención y la baja adherencia al tratamiento. Para mejorar el seguimiento de pacientes con ECD se ha propuesto incorporar estrategias basadas en la atención centrada en la persona.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Proporcionar orientación médica a personas con ECD relacionadas con la nutrición y a personas físicamente activas, considerando la ACP.

OBJETIVOS PARTICULARES

Implementar la ACP en adultos con ECD y personas físicamente activas.

Realizar e interpretar evaluaciones de condición física aeróbica y condición muscular en personas sanas físicamente activas.

Realizar investigación en el campo de la nutrición y actividad física.

METODOLOGÍA

Al realizar la lectura y análisis de la guía “Calgary Cambridge”, se identificaron y comprendieron los pasos para construir una comunicación médico-paciente efectiva y se desarrollaron habilidades para lograr una consulta bien estructurada, siempre brindando retroalimentación con ejemplos de consulta de acuerdo a guía “Calgary Cambridge”.

Se proporciono atención médica inicial, así como el seguimiento de pacientes con ECD y pacientes físicamente activos.

Con la previa lectura y análisis de manuales sobre evaluación de la condición física aeróbica y de la concisión muscular, se realizaron pruebas en reposo y de esfuerzo, así como la captura e interpretación de datos en función de los resultados obtenidos.

Se analizó una base de datos para así realizar un manuscrito para una investigación científica.

ACTIVIDADES DE SERVICIO

Al realizar la lectura y análisis de la guía “Calgary Cambridge” y gracias al desarrollo constante de habilidades específicas para construir una mejor relación médico-paciente se formó una consulta bien estructurada, que permitió un seguimiento continuo de pacientes con ECG, generando un mejor apego al tratamiento.

Para clarificar dudas, se formó un grupo a cargo del Dr. Luis Ortiz Hernández donde se brindaba retroalimentación de las consultas brindadas de acuerdo a la guía “Calgary Cambridge”.

Al capacitarnos con la lectura y análisis de manuales sobre evaluación de la condición física aeróbica y de la condición muscular, se realizó la capacitación para usar el calorímetro y realizar las pruebas en reposo y de esfuerzo, se enviaron solicitudes para convocatorias a deportistas y no deportistas. Se capturaron e interpretaron los datos en función de cada prueba.

Se realizó lectura y análisis de una amplia cantidad de artículos científicos para guiar la estructura del trabajo de investigación. Al mismo tiempo, se depuró y analizó la base de datos para finalizar la redacción del manuscrito científico titulado "Asociación de la actividad física con grasa visceral y subcutánea en una muestra de adolescentes de la Ciudad de México”.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Shamah-Levy T, Gaona-Pineda E.V, Cuevas-Nasu L, Morales-Ruan C, Valenzuela-Bravo D.G, Méndez-Gómez I, Ávila-Arcos M.A. (2023). Prevalencias de sobrepeso y obesidad en población escolar y adolescente de México: Ensanut Continua 2020-2022. Vol. 65. Salud Pública de México.
- 2) Campos-Nonato I, Galván-Valencia O, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Barquera S. (2023). Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: Resultados de la Ensanut 2022. Vol. 65. Salud Pública de México.
- 3) Escamilla-Núñez M.C, Castro-Porras L, Romero-Martínez M, Zárate-Rojas E, Rojas-Martínez R. (2023). Detección, diagnóstico previo y tratamiento de enfermedades crónicas no transmisibles en adultos mexicanos: Ensanut 2022. Vol. 65. Salud Pública de México.
- 4) Campos-Nonato I, Oviedo-Solís C, Vargas-Meza J, Ramírez-Villalobos D, Medina-García C, Gómez-Álvarez E, Hernández-Barrera L, Barquera S. (2023). Prevalencia, tratamiento y control de la hipertensión arterial en adultos mexicanos: Resultados de la Ensanut 2022. Vol. 65. Salud Pública de México.
- 5) Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas C.A, Moreno-Banda G.L, Carnalla M, Rivera J, Romero-Martínez M, Barquera S, Barrientos-Gutiérrez T. (2023). Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. Vol. 65. Salud Pública de México.

Asociación de la actividad física con grasa visceral y subcutánea en una muestra de adolescentes de la Ciudad de México

Cristian Alexis Cuevas-Garcia.

Departamento de Atención a la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Ciudad de México, México.

RESUMEN

Introducción: En los últimos años, el sobrepeso (SP) y obesidad (OB) ha aumentado en los adolescentes, el incremento de tejido adiposo (TA) está asociado con enfermedades crónico degenerativas (ECD), especialmente el tejido adiposo visceral (TAVS).

Objetivo: Evaluar la asociación del tiempo de actividad sedentaria (AS), actividad física ligera (AFL) y actividades físicas moderada y vigorosa (AFMV) que realizan los adolescentes con el TAVS y tejido adiposo subcutáneo (TASC).

Métodos: Se realizó un estudio transversal con una muestra total de 102 adolescentes, se midió la actividad física (AF) portando un acelerómetro (ACE) en la cintura diariamente por una semana. El TAVS y TASC se midió utilizando un equipo de resonancia magnética (RM) obteniendo los cortes de las vértebras lumbares 1 y 2 (L1-L2), 2 y 3 (L2-L3), 3 y 4 (L3-L4) y 4 y 5 (L4-L5). Dentro de las covariables se encontraron el sexo, la edad, maduración sexual (MS) y nivel socioeconómico (NS).

Resultados: En la población total la AS no se relacionó con el TASC y TAVS. La AFL se relacionó positivamente con TASC. Esta relación fue más clara en los niños con NS bajo. Las AFMV se relacionaron negativamente con TASC y TAVS, la relación fue más fuerte en los adolescentes con NS alto. En los hombres se observó una relación negativa entre la actividad física moderada (AFM)

y TAVS, al contrario de las mujeres. En los adolescentes en la pubertad tardía (PTA) y en etapa pospuberal (POP), la AS, AFL y actividad vigorosa (AV) se relacionaron positivamente con TAVS, la relación fue inversa en los que se encontraban en la etapa prepuberal (PRP) y en la pubertad temprana (PTE) al realizar AV.

Conclusión: Además del beneficio ya conocido de las AFMV sobre el TAVS y TASC, también se identificó a la AFL con un efecto positivo sobre estos depósitos.

PALABRAS CLAVE: Adolescentes, Acelerómetro, Actividad física, Actividad sedentaria, Resonancia Magnética, Tejido Adiposo Subcutáneo, Tejido Adiposo Visceral.

INTRODUCCIÓN

De 1975 a 2016, a nivel mundial, el sobrepeso (SP) y obesidad (OB) en adolescentes se cuadruplicó, ya que pasó del 4 al 18%. En América Latina, 30% de la población de 5 a 19 años tiene esta condición, encabezando la lista México, Argentina y Chile (1). En 1988, en México, la prevalencia de SP+OB en mujeres adolescentes fue de 11.1% y en 2018 de 38.4%. En el caso de los hombres de este mismo grupo de edad, el SP+OB en 2006 fue de 33% y en 2018 de 35.6% (1). Hubo incremento de 24% en la prevalencia de obesidad entre 2006 y 2020-2022 (1). Estos datos muestran que el SP y OB en México continúan en aumento, lo cual es un problema de salud pública.

A nivel mundial, en el 2016, el 81% de los adolescentes de 11 a 17 años de edad no alcanzaron un nivel suficiente de actividad física (AF), es decir, no realizaban actividades físicas moderada y vigorosa (AFMV) durante al menos 60 minutos al día como lo indica la Organización Mundial de la Salud (OMS). En las mujeres, la frecuencia de incumplimiento de la recomendación de actividad física fue más alta que en los hombres (86% vs 78%) (2). Por otra parte, los escolares de entre 10 y 14 años (84.6%) y adolescentes de 15 a 19 (46.3%) no cumplen con la recomendación, al contrario, pasan más de 2 horas diarias frente a una pantalla (3). Los adolescentes no realizan la AF recomendada por la OMS, en su lugar, pasan gran parte de su tiempo a realizar actividad sedentaria (AS) que pudieran ser perjudiciales para su salud.

De acuerdo a la cantidad y distribución del tejido adiposo (TA), se pueden asociar diferentes consecuencias adversas de la OB (4), como el síndrome metabólico (SM), la diabetes mellitus (DM), el hígado graso (HG), la hipertensión arterial sistémica (HAS), la dislipidemia (DL), el síndrome de ovario poliquístico (SOP), el asma y problemas ortopédicos en escolares y adolescentes (5). Existe una fuerte relación positiva entre grasa corporal total (GCT) y acumulación

de tejido adiposo visceral (TAVS) y subcutáneo (TASC), la acumulación de la TAVS está muy relacionado con diversos factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares y de (DM) que la GCT (4) (5). Se ha identificado un mayor riesgo de enfermedades crónico degenerativas (ECD) en adolescentes con OB, en especial, adolescentes con OB central, es decir, aumento de TAVS (5).

El TA se puede dividir en dos componentes principales medibles, subcutáneo e interno. El TASC está bien definido y tiene demarcaciones anatómicas claras, mientras que el tejido adiposo interno se divide en componentes viscerales y no viscerales (1). El TAVS está formado por tejido TA distribuido en tres cavidades corporales bien delimitadas: tejido adiposo intratorácico (TAIT), tejido adiposo intraabdominal (TAIA) y tejido adiposo intrapélvico (TAIP). La mayoría de los estudios revisados definieron la TAVS solo como TAIA, con un rango de 5 cm por debajo de la vertebra lumbar 4 y 5 (L4- L5) hasta el corte correspondiente al borde superior del hígado (1). En los adolescentes, el TAVS se asoció con concentraciones plasmáticas de lípidos y lipoproteínas menos favorables (riesgo cardiovascular) y aumento de la presión arterial sistólica y diastólica (riesgo de desarrollar HAS) (6). El SP y OB, así como la falta de AF en adolescentes pueden generar aumento en el TAVS, ocasionando un aumento en el riesgo de enfermedades a futuro.

Han aumentado las actividades que conllevan una menor AF (7) es decir, las AS de los adolescentes que pueden ser: el tiempo que pasa un adolescente frente a una pantalla, sentarse en el aula, hacer los deberes, jugar juegos de computadora, hablar por teléfono y leer, en particular, el tiempo que se pasa frente a la televisión, está relacionado positivamente con la circunferencia de cintura (CC), porcentaje de grasa total (PGT) y pliegues cutáneos (PC) (8). Los adolescentes no dedican suficiente tiempo para realizar AF, tiempo que usan en llevar a cabo AS, y así, ser propensos a aumentar el TA.

En una revisión (9) se documentó que en menores de 18 años existe una relación positiva entre el tiempo frente a pantalla con el riesgo de SP u OB. En la revisión se incluyeron 16 estudios realizados en los que se evaluó el TA mediante el índice de masa corporal (IMC) y el tiempo frente a pantalla se determinó mediante un cuestionario (CUE). Los autores identificaron como una limitación de estos estudios el haber utilizado un índice basado en peso y estatura y no una medición directa de TA.

En otra revisión (10) se identificó que en menores de 19 años la relación entre la participación en deportes juveniles y OB pediátrica es muy débil o nula. En la revisión se incluyeron 17 estudios realizados en los que se evaluó el TA mediante el IMC (n=11), PC (n=2), PGT (n=1) y CC (n=1), y la participación en deportes juveniles mediante CUE (n=6) y acelerómetro (ACE) (n=1). Los autores proponen mejorar la precisión y objetividad de la evaluación del estado de OB.

En otra revisión (11) se registró que en niños y adolescentes de 0-18 años existe una asociación negativa entre caminar y el TA. En la revisión se incluyeron 36 estudios realizados en los que se evaluó el TA mediante IMC (n=36), PC (n=9), análisis de impedancia bioeléctrica (BIA) (n=9) y CC (n=7), y AF determinada por podómetro (POD) (n=30). Los autores recomiendan que en futuras investigaciones se utilicen métodos más precisos para medición de composición corporal.

En una revisión (12) se documentó que en adolescentes entre 13 y 18 años existe una asociación débil a moderada entre la AS y los patrones alimentarios poco saludables con el riesgo cardiometabólico. En la revisión se incluyeron 17 estudios realizados en los que se evaluó la adiposidad mediante el IMC (n=10) y la CC (n=3), y AF determinada por CUE (n=8). Los autores recomiendan evaluar grasa corporal mediante métodos más precisos para comprender mejor los factores asociados con las conductas que inducen la OB en los adolescentes.

En una revisión (13) se probó que en niños y adolescentes de 6-18 años no existe evidencia de una asociación entre el tiempo de AS, los factores de riesgo cardiometabólico y el TA. En la revisión se incluyeron 30 estudios realizados en los que se evaluó la adiposidad mediante el IMC (n=20) y CC (n=13), y el tiempo de AF determinado por CUE (n=15) y ACE (n=12). Los autores observan como un desafío para futuras investigaciones incorporar un resultado más preciso que el IMC para evaluación de TA.

En una revisión (14) se documentó que en niños y adolescentes de 5-19 años se encontró poca evidencia de asociaciones entre los patrones de actividad y los factores de riesgo cardiometabólico. En la revisión se incluyeron 29 estudios realizados en los que se evaluó el TA mediante el IMC (n=15), CC (n=9) y PC (n=2), y AF determinada por CUE (n=29). Los autores identificaron que el TA ha sido poco investigada hasta la fecha.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una encuesta transversal con la participación de adolescentes de 2 alcaldías de la Ciudad de México. Las evaluaciones se realizaron de octubre del 2019 a febrero del 2020. La muestra consistió en 295 participantes, sin embargo, para este análisis solo se consideraron a 102 que tenían datos completos de ACE y de TAVS y TASC. El grupo de estudio fue seleccionado por conveniencia de una muestra de adolescentes en dos secundarias ubicadas en las alcaldías Coyoacán e Iztapalapa. Se solicitó permiso a las autoridades correspondientes de las escuelas con la finalidad de programar una junta informativa para los padres y adolescentes donde se explicó el objetivo, beneficios y riesgos del proyecto. Al término de la junta, se obtuvo el consentimiento informado por los padres, así como el asentimiento de los adolescentes para su participación en la

presente investigación. El proyecto fue aprobado por el comité de ética de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud.

Para medir la AF y las AS se utilizó un ACE triaxial marca Actigraph modelo GT3X. Se solicitó a cada participante utilizarlo en la cintura diariamente por una semana. Con la finalidad de que lo utilizaran el mayor tiempo posible. Se les indicó que lo utilizaran desde que despertaran hasta poco antes de dormir, siempre anotando la hora y si se retiró durante el día. Se mencionó el evitar su uso durante actividades acuáticas y el baño. La información fue depurada y analizada con el programa Actilite (versión 6.13.4). La duración programada de las épocas (*epochs*) fue de 60 segundos. Para que los datos fueran válidos, debían utilizar el ACE al menos 10 horas entre semana y 8 horas en fin de semana. El tiempo se consideró válido si se registró la actividad al menos 4 días entre semana y 1 día en fin de semana. Un tiempo mayor a 20 minutos sin movimiento se consideró como no portador del ACE. Cuando no se registraba movimiento por más de 600 minutos se consideró como un día inválido (15). Se tomaron como base las cuentas (*counts*) de acuerdo al movimiento realizado: la AS <500 cuentas/min, la actividad física ligera (AFL) ≥ 500 cuentas/min, la actividad física AFM ≥ 2000 cuentas/min y la actividad física vigorosa AFV ≥ 3000 cuentas/min (16).

El TAVS y TASC se midieron utilizando un equipo de resonancia magnética (RM) modelo y marca 3-Tesla, Phillips Inc. De cada participante se obtuvieron 4 cortes transversales de la columna lumbar; entre las vértebras lumbares 1 y 2 (L1-L2), 2 y 3 (L2-L3), 3 y 4 (L3-L4) y L4-L5. Una vez obteniendo las cuatro imágenes, con el software Bethesda, se cuantificaron los píxeles que ocupaban cada depósito de grasa (subcutánea y visceral). A partir de los píxeles, se estimó el área (cm^2) de cada depósito. Para hacer una estimación de la cantidad total de TAVS y TASC se sumaron las cuatro áreas de cada depósito (17).

El sexo, la edad y la maduración sexual (MS) de los adolescentes y el nivel socioeconómico (NS) de sus familias fueron considerados como covariables. La MS se evaluó mediante la *Pubertal Development Scale* (PDS) (18) la cual trata de indagar mediante autoreporte los hitos identificados en la escala de Tanner. El PDS consiste en 5 preguntas para los hombres y 6 preguntas para las mujeres. Las primeras 3 preguntas son las mismas para ambos sexos: percepción de cambio en su estatura, aparición de vello axilar y/o acné. Las siguientes 2 preguntas para los hombres están relacionadas con cambios en la voz y aparición de vello facial. Las 3 preguntas para las mujeres son sobre crecimiento de sus senos, si ya presentaron la menarca, y de responder afirmativamente a lo último, la edad en que se presentó. De acuerdo al puntaje se clasificó a los hombres en etapa prepuberal (PRP, 3 puntos), pubertad temprana (PTE, 4 a 5 puntos), pubertad media (PM, 6-8 puntos), pubertad tardía (PTA, 9-11 puntos) y pospuberal (POP, 12 puntos). Las mujeres se clasificaron en: PRP (3 puntos), PTE (3 puntos y sin menarca), PM (4 puntos y sin menarca), PTA (menor o igual a 7 puntos y menarca) y POP (8 puntos y menarca). Por el tamaño de la muestra, se fusionaron los primeros 2 grupos (PRP y PTE) y los últimos dos (PTA y POP).

Para el NS se utilizó la regla de la Asociación Mexicana de Investigación de Mercados y Opinión Pública (AMAI) (19). La regla considera ocho indicadores: cantidad de habitaciones y cuartos, baños, regadera funcional, focos, tipos de acabado del suelo, cantidad de automóviles, tipo de estufa (gas o eléctrica) y nivel máximo de estudios del mayor proveedor del hogar. A cada indicador se le asigna un puntaje y después se suma el de los ocho. La clasificación de la AMAI incluye siete grupos (niveles E, D, D+, C-, C, C+, AB) en donde AB era el mejor NS y E el peor NS. Por el tamaño de muestra, se agruparon en tres NS: bajo (D y D+), medio (C-, C y C+) y alto (AB).

Para caracterizar a la muestra, se estimó el IMC para la edad de los adolescentes fueron considerados como covariables. Se estimó la puntuación z de IMC para la edad utilizando las tablas

de la OMS. A partir de la puntuación Z e IMC se formaron 4 grupos: bajo peso (BP) (min/-2.00), normal (NOR) (-1.99/0.99), SP (1.00/1.99) y OB (2.00/max) (20)

Para realizar el análisis estadístico, se utilizó el programa Statistics/data análisis Special Edition 15.0 (STATA/SE 15.0). Se estimaron frecuencia y porcentaje de las características de la población. Se calculó la media (M), desviación estándar (DS), mínimo (MIN) y máximo (MAX) del TAVS, TASC, AS, AFL, AFM, AFMV y GCT y el PGT.

Se estimaron modelos de regresión lineal crudos (M0) en los que las variables independientes eran las AS, AFL, AFM y AFV, y las variables dependientes el TAVS y TASC. Después se estimaron modelos ajustados (M1) por características sociodemográficos (sexo, edad y NS) y MS. En un tercer conjunto de modelos (M2) se ajustó por características sociodemográficos y se incluyeron simultáneamente las 3 variables de movimiento (AS, AFL y AFMV). La AFM y AFV mantenían patrones similares al ajustarlas con las covariables, por lo que se decidió crear una variable con la suma de ambas (AFMV). En el modelo ajustado por sociodemográficos y variables de movimiento (M2), se realizó un análisis de colinealidad, en donde se esperó un *variance inflation factors* <5 (VIF) para poder hacer la asociación con las variables de movimiento (VIF >5 multicolinealidad). Posteriormente se estimaron modelos en los que se probó la interacción de las variables de AF con las características sociodemográficas y MS. La interacción de cada variable de AF con cada característica sociodemográfica y MS fue evaluada en modelos diferentes. Se consideró que una interacción era significativa cuando $p \leq 0.099$. Las interacciones que fueron significativas fueron graficadas para hacer más sencilla su interpretación.

RESULTADOS

En la **tabla 1** se identifica que la proporción de mujeres fue mayor que la de hombres. La mayoría tienen IMC NOR, y el SP y OB en conjunto ocupaban poco menos de la mitad. De acuerdo a su NS, la mayoría se encontraban en un nivel medio, siguiendo con una tercera parte el nivel bajo. Más de la mitad se ubicaban en la PM.

En la **tabla 2** la media de TASC fue de 223.4 cm² y de TAVS de 75.5 cm², mientras que la GCT y el PGT total fueron de 17,5 kg y 31.1% respectivamente. La suma en minutos de las AFMV (175.4 minutos) no cumplen con el total de minutos requeridos a la semana de acuerdo a la OMS (420 minutos por semana) para considerar una adecuada AF.

En la **tabla 3** modelos de regresión lineal teniendo como variables dependientes al TAVS y TASC y como variables independientes a AS, AFL, AFM, AFV y AFMV. En ninguno de los modelos el tiempo dedicado a AS se relacionó con las mediciones de TASC. En el M0 y M1, el tiempo de AFL no se relacionó con las mediciones de TASC. Esta relación fue positiva una vez que se ajustó por las otras variables de movimiento (M2). En el modelo crudo se observó que, a mayor AFMV, menor TASC en L3-L4, L4-L5 y tejido adiposo subcutáneo total (TASCT), relación que se mantuvo en el M1 y M2 en todos los cortes (L1-L2, L2-L3, L3-L4, L4-L5 y TASCT), siendo más fuerte la relación en el M2.

En ninguno de los modelos el tiempo de AS y AFL se relacionó con las mediciones de TAVS. El M0 no tuvo relación con AFMV. En el M1 y M2, a mayor AFMV, menor TAVS en L1-L2, L2-L3, L3-L4 y tejido adiposo visceral total (TAVST), siendo más fuerte la relación en M2.

En la **figura 1**, se presentan las interacciones del tiempo dedicado a AS y AFL con el NS para predecir el TASC. En los adolescentes con NS medio y alto, a mayor AS, tenían menos TASC en L1-L2 (figura 1a), L3-L4 (figura 1b) y L4-L5 (figura 1c), mientras que, en los adolescentes con

NS bajo, fue lo contrario. En los adolescentes con NS bajo, entre más tiempo dedicaban a las AS, tendían a presentar mayor TASC en L1-L2 (figura 1d), L2-L3 (figura 1e), L3-L4 (figura 1f), L4-L5 (figura 1g) y TASCT (figura 1h).

En la **figura 2** se presentan las interacciones del tiempo dedicado a AS, AFL y AFMV con el NS para predecir el TAVS. En adolescentes con NS alto, a mayor AS, menor TAVS en L2-L3 (figura 2a), mientras que en adolescentes con NS medio y bajo, fue lo contrario. En adolescentes con NS alto, a mayor AFL, menor TAVS en L2-L3 (figura 2b), mientras que en adolescentes con NS medio y bajo, se observó lo contrario. En los 3 grupos de NS la AFMV se relacionó negativamente con el TAVS en L2-L3 (figura 2c), L3-L4 (figura 2d) y L4-L5 (figura 2e), pero la relación fue más fuerte en el grupo alto.

En la **figura 3** se presentan las interacciones del tiempo dedicado a AS, AFL y AFMV con otras covariables para predecir el nivel de TAVS. En los adolescentes con PT y POP, el tiempo a AS y AFL, se relacionó con mayor TAVS (figuras 3a y 3b) mientras que en los otros 2 grupos no se observaron esas relaciones. En los adolescentes con PM, PT y POP, a mayor tiempo dedicado a AS, mayor TAVS en L3-L4 (figura 3c), aunque la relación fue más clara en el primer grupo; mientras que en los PRP y PT ocurrió lo contrario.

En los adolescentes con PT y POP, a mayor AFV, mayor TAVS en L2-L3, se observó lo contrario en los adolescentes PRP, PT y PM (figura 3d). En las mujeres, a mayor AFM, mayor TAVS en L1-L2 (figura 3e) y TAVST (figura 3f), mientras que en los hombres fue lo contrario.

Se probaron las mismas interacciones con las variables que tenían por separado a la actividad moderada y la vigorosa. Los resultados fueron muy similares a los observados con la variable que es la suma de las dos. Por ello solo se reportan los últimos.

DISCUSIÓN

Considerando la evidencia previa, se esperaría que las AS aumentan el TASC y TAVS. Por ejemplo, en un ensayo clínico en adultos (24 hombres de 31-33 años) se mostró que la AS (medida con reposo en cama durante 60 días) se relacionó con un incremento mayor en TAVS (+29%) que de TASC (6-7%) (21). Una limitación de este ensayo es que los depósitos de grasa fueron estimados con DXA y no con RM. Además, en estudios de adolescentes menores de 18 años también se ha observado que el ver televisión (una de las formas más frecuentes de AS) se relaciona positivamente con IMC, PGT, CC y PC (8) (9). En contraste, en la muestra de adolescentes de la Ciudad de México, las AS no se relacionaron con el TASC y TAVC. En escolares y adolescentes tampoco se observó asociación entre la AS medido con CUE y ACE y el TA medido con IMC y CC (13). Sin embargo, en los adolescentes de la Ciudad de México con NS bajo, las AS tuvieron una relación positiva con TASC y TAVS, y lo contrario se observó en los de NS alto. La falta de asociación en la muestra total y la modificación de acuerdo al NS puede atribuirse al tipo de AS que realizan. Los adolescentes de NS bajo, pueden realizar AS que implican mayor o completa inmovilidad como ver televisión. Los estudios previamente citados (8) (9) en los que se observó relación positiva entre ver televisión y TA, fueron conducidos a principios de este siglo, cuando los dispositivos electrónicos diferentes a la televisión eran poco utilizados. En contraste, los adolescentes de NS alto pueden utilizar más los dispositivos electrónicos como videojuegos en consolas o tabletas, que los de NS bajo. El uso de dichos dispositivos involucra ciertos gestos (mover los brazos para sujetar, manipular el dispositivo y rotar el tronco), los cuales no son registrados por el ACE. Es decir, los adolescentes que utilizan celulares, tabletas, computadora o videojuegos, si bien están sentados, realizan movimientos pequeños. Esta posibilidad convendría explorarla en el futuro. Por ejemplo, en escolares, el gasto de energía (medido con calorimetría)

asociado con usar computadora, jugar videojuegos y mandar mensajes en el celular era mayor que el requerido para ver televisión o estar parado en silencio (*Metabolic Equivalents for Youth* (MET) de 1.55, 1.44, 1.43, 1.38, 1.36, respectivamente) (22). Aunque las diferencias son pequeñas, a largo plazo podrían tener implicaciones en el balance de energía.

Inesperadamente, al considerar a todos los adolescentes, la AFL solo se relacionó positivamente con el TASC después de ajustar por otras variables de movimiento. En un estudio realizado en niños y adolescentes, la AFL medida con acelerómetro se relacionó positivamente con GCT medida con DXA en los hombres (23). Por el contrario, en una revisión, siguieron a niños de 11 años hasta sus 24 años, la AFL medida por acelerometría, se relacionó negativamente con la GCT medida con DXA (24). Incluso la correlación de la AFL con la GCT fue más fuerte, muy por encima de la AFMV ($B = -0.035$ y -0.015 , respectivamente). Esto mismo se observó en niños y adolescentes al medir la AF con POD y midiendo el TA con IMC, PC, DXA y CC (11). La inconsistencia de nuestros resultados respecto a los estudios previos (11) (24) puede deberse a las diferencias en los métodos de evaluación de TA. En nuestro estudio utilizamos una medición precisa (RM) de TASC y TAVS, mientras que en los estudios previos se han utilizado mediciones indirectas del TAVS (DXA, CC). Estas mediciones indirectas no permiten diferenciar si la AFL solo disminuye el TAVS y no el TASC (6). Lo anterior es relevante ya que se ha observado que las AFMV tiene relación con la grasa central (que es una medición indirecta de TAVS) (25). Podemos asumir que, al realizar AFL, existe una relación negativa con TAVS (la cual es captada con la GCT), pero no con el TASC. Otra posibilidad es que debido al bajo consumo de energía que implica la AFL, su efecto solo podría ser significativo en disminuir el TAVS, pero no el TASC.

Por otro lado, la AFL se relacionó negativamente con el TASC y TAVS en los adolescentes de NS alto. En contraste, en los adolescentes con un NS bajo, las relaciones tendieron a ser positivas. Los

adolescentes con NS bajo no tienen acceso a los mismos tipos de alimentos que los adolescentes con NS alto (densidad energética). En hogares mexicanos la densidad energética (kilocaloría/gramo/día) de los alimentos disponibles en aquellos con inseguridad alimentaria (1.57) fue mayor respecto a los que tienen seguridad alimentaria (1.30) (26). Los adolescentes con NS bajo que realizan más AFL podrían consumir más alimentos con alta densidad energética, por lo tanto, su TASC y TAVS podría aumentar. Aunado a esto, los adolescentes de NS bajo tienden a tener más experiencias de estrés psicosocial que se asocia con ansiedad y ganancia de peso (27). La ansiedad puede expresarse como movimientos ligeros derivados de la intranquilidad. Parte de la reacción fisiológica ante el estrés es la producción de cortisol, el cual está relacionado con acumulación de TAVS (28). Por lo tanto, la relación que existe entre estas dos variables (AFL relacionada con ansiedad y sobrealimentación) podrían explicar la falta de beneficio de la AFL en los adolescentes con NS bajo.

Como se esperaba, las AFMV se relacionaron negativamente con el TASC. Estas actividades solo se relacionaron negativamente con la TAVS después de ajustar por otras covariables. Estudios han demostrado que los adolescentes que realizan AFMV 60 min al día tienen menor cantidad de TAVS (medida con DXA y CC), siendo mayor el beneficio que en extremidades. En la población adulta se observó esta misma relación, midiendo el TAVS con RM (25). En un estudio realizado en escolares y adolescentes, se observó que por cada 10 minutos de AFMV se estima una disminución de 1.9% de GCT en hombres y 1.4% en mujeres (23). Es decir, aunque los adolescentes de nuestra muestra no cumplieron con las AFMV recomendadas (una media de 175.3min de AFMV a la semana), existe una relación negativa con el TASC. Las mediciones menos indirectas (RM y TC) de TA demuestran que la AF tiene más relación con el TASC que con el TAVS, sin embargo, las AFMV también disminuyen el TAVS (25).

Si bien en los tres NS las AFMV tuvieron una relación negativa con el TAVS, la asociación fue más fuerte en los de NS alto. Las AFMV disminuyen el TAVS (25). Además, como se había mencionado previamente, los adolescentes con NS alto tienden a tener acceso en sus hogares a alimentos con menor densidad energética (26). Por lo anterior, las AFMV podrían tener más beneficios en los adolescentes con NS alto.

La AS, AFL y AFV tuvieron una relación positiva con el TAVS en los participantes con PTA y POP. En estudios realizados en grupos de escolares y adolescentes se midió el TAIA, reportándose una media de 17.8 cm² en niños y 24.8 cm² en niñas, mientras que en hombres adolescentes el TAVS aumento a 30.1 cm² y en mujeres a 38.3²cm (29). Es decir, durante la pubertad se observa mayor ganancia de TAVS. En otro estudio realizado en este mismo grupo de edad, se realizaron mediciones del TASC y TAVS a un año, observándose un cambio de acuerdo a su MS (30). En las mujeres durante la adolescencia, la mayor cantidad de TA se acumula durante y después de la pubertad (PM a POP), principalmente en región ginecoide y extremidades, es decir, sobre todo se incrementa el TASC. Mientras que, en los hombres, el aumento es en el TAVS (30). Las hormonas involucradas durante la pubertad propician a un aumento de TA, este aumento se ve involucrado principalmente en TAVS en los hombres y TASC en mujeres, El aumento de grasa en el TAVS se vincula con la acción del eje hipotálamo-pituitaria-adrenal. La estimulación del hipotálamo produce liberación de la hormona corticotropina, la cual estimula la secreción de cortisol en las glándulas suprarrenales. El cortisol, por su parte, favorece la acumulación de triglicéridos en el TAVS e inhibe su movilización (29). Lo anterior podría sugerir que el ambiente hormonal existente durante la pubertad, junto con la AF, puede promover la acreción de grasa. Especialmente, se esperaría que la AS y AFL produjeran este efecto. Sin embargo, la relación de la AFV con la TAVS en PTA y POP, es completamente inesperada. En contraste, en los participantes PRP, en PTE y PM

se observó una relación negativa entre AFV y TAVS. Inexplicablemente las AS se relacionaron negativamente con el TAVS en los participantes PRP y PTE.

Las AFMV se relacionaron negativamente con el TAVS en los hombres, sin embargo, esta relación fue positiva en las mujeres. Como se mencionó en el estudio previo, las AFMV disminuyeron 1.9% la GCT en hombres y 1.4% en mujeres (23). La diferencia de resultados entre los hombres y mujeres se podría deber a que las últimas durante la adolescencia, tienden a desarrollar preocupación excesiva por su imagen corporal. El inicio de los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) suele ser durante la adolescencia, siendo mayor la prevalencia en mujeres (31). La preocupación por la imagen corporal hace que las mujeres se involucren en prácticas restrictivas como dietas hipocalóricas y/o ejercicio excesivo. Contrario a lo esperado, las prácticas restrictivas propician a atracones, que a su vez pueden llevar a la ganancia de peso (32). Especulamos que, las mujeres que realizan más ejercicio, también pueden tener estas prácticas de restricción y atracones. Por ello, las mujeres que son físicamente más activas también pueden ganar más peso, dado que, al mismo tiempo pueden tener atracones propiciados por sus prácticas restrictivas.

LIMITACIONES

Nuestro estudio tiene dos grandes fortalezas. Por un lado, utilizamos mediciones precisas de TA con RM. Por otro, evaluamos la AF con ACE, la cual mide de manera objetiva el tiempo y la intensidad del movimiento. Sin embargo, existen AS que involucran ciertos movimientos (diferentes a estar sentado viendo televisión) que no son registrados por ellos. Por lo tanto, una limitante de nuestro estudio fue el no evaluar el tipo de AS (jugar videojuegos, mandar mensajes o escuchar música) que realizan los adolescentes actualmente. Esto abre la posibilidad a futuras

investigaciones en observar si esta diferencia puede ser significativa para el mantenimiento de TA en los adolescentes.

Para poder entender con claridad la relación de la AF con el TA se requiere considerar los hábitos de alimentación y consumo de energía. Al respecto, otra limitante de nuestro estudio fue la falta de evaluación de la dieta y los hábitos alimenticios. Así, futuras investigaciones podrían explorar las características de la alimentación y como estas pueden influir en los adolescentes de bajo recursos y en mujeres con trastornos de la alimentación.

Aunque se evaluó la MS mediante la escala de Tanner, no se evaluó por exploración física, sino a través de un CUE. Si bien, la exploración física es el método ideal para determinar la MS, en el contexto de la Ciudad de México, no es viable.

Otra limitación fue que solo se obtuvieron datos de una sola medición de TA, AF y MS, impidiendo la comparación de resultados a un tiempo determinado. Esta posibilidad permitiría a futuras investigaciones evaluar a los adolescentes durante su desarrollo y observar el cambio de TA antes y durante esta etapa. Esto permitiría clarificar la relación entre las hormonas involucradas durante la pubertad y el movimiento de TA de acuerdo al tipo de AF que realizan.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados, la mayoría de los adolescentes de nuestra muestra no realizaron AFMV como lo recomienda la OMS. Las AFMV se relacionaron negativamente con TASC y TAVS; este efecto fue más claro en los adolescentes de NS alto. En los hombres (pero no en las mujeres) la AFM también se relacionó negativamente con el TAVS.

Inesperadamente, la AFL se relacionó positivamente con TASC, aunque esta relación principalmente se observó en los adolescentes de bajo NS. En el caso de los de NS alto, la relación

fue en el sentido esperado: asociación negativa entre AFL y TASC. En la población total, la AS no se relacionó con ninguno de los dos tejidos. La relación esperada positiva entre AS y TASC se observó en los adolescentes de menor NS. Esta relación fue inversa en los de mayor NS.

Por otro lado, en los adolescentes con mayor MS, la AS, AFL y AV aumentaron el TAVS. Mientras que en los de menor MS, la AV mantuvo la relación negativa con TAVS.

IMPLICACIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos, nuestro estudio soporta la recomendación de la OMS (2) sobre el beneficio en la salud al realizar AFMV, incluso al no realizar 60min diarios, es decir, se recomienda realizar el mayor tiempo posible de AFMV. En los adolescentes mexicanos se observó que entre más AFMV menos TASC y TAVS.

Por otro lado, fue mayor el tiempo dedicado a la AS (2,535min por semana) que a la AFL (548.5min por semana), la OMS indica que se debe disminuir el tiempo que los adolescentes pasan realizando AS (principalmente ver televisión) y aumentar el tiempo a cualquier tipo de AF. La mención que se hace es sobre las AFMV, es decir no se menciona algo sobre la AFL. Lo observado en los adolescentes mexicanos con mayor NS indica que también puede tener un efecto positivo en el TASC. Por lo cual en futuras recomendaciones podría ser conveniente incluir un mensaje sobre la AFL.

REFERENCIAS

1. Shen W, Wang Z, Punyanita M, Lei J, Sinav A, Kral JG, et al. Adipose tissue quantification by imaging methods: a proposed classification. *Obes Res.* 2003;11(1):5-16.
2. Organización Mundial de la Salud. Actividad física 2022 [cited 2024. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
3. Instituto Nacional de Salud Pública. Síntesis sobre políticas de salud, Actividad física y estilos de vida saludables 2021 [cited 2024. Available from: https://insp.mx/assets/documents/webinars/2021/CINYS_Actividad_física.pdf.
4. Brian ES, Randy JS, Kelly VS, Lane FD, Kendall JO. Visceral abdominal fat is correlated with whole-body fat and physical activity among 8-y-old children at risk of obesity. *Am J Clin Nutr.* 2007;85:46-53.
5. Norman GJ, Carlson JA, Patrick K, Kolodziejczyk JK, Godino JG, Huang J, et al. Sedentary Behavior and Cardiometabolic Health Associations in Obese 11-13-Year Olds. *Child Obes.* 2017;13(5):425-32.
6. Suliga E. Visceral adipose tissue in children and adolescents: a review. *Nutr Res Rev.* 2009;22(2):137-47.
7. Teresa SL, Elsa BG, Lucía CN, Carmen MR, Danae GV, Ignacio MG, et al. Prevalencias de sobrepeso y obesidad en población escolar y adolescente de México. *Ensanut Continua 2020-2022. salud pública de México.* 2023;65:218-24.
8. Chinapaw MJ, Proper KI, Brug J, Mechelen WV, Singh AS. Relationship between young peoples' sedentary behaviour and biomedical health indicators: a systematic review of prospective studies. *Obesity Reviews.* 2011;12:621-32.

9. Fang K, Mu M, Liu K, He Y. Screen time and childhood overweight/obesity: A systematic review and meta-analysis. *Child Care Health Dev.* 2019;45(5):744-53.
10. Lee JE, Pope Z, Gao Z. The Role of Youth Sports in Promoting Children's Physical Activity and Preventing Pediatric Obesity: A Systematic Review. *Behav Med.* 2018;44(1):62-76.
11. Miguel-Berges ML, Reilly JJ, Moreno Aznar LA, Jimenez-Pavon D. Associations Between Pedometer-Determined Physical Activity and Adiposity in Children and Adolescents: Systematic Review. *Clin J Sport Med.* 2018;28(1):64-75.
12. Mohammadi S, Jalaludin MY, Su TT, Dahlui M, Mohamed MNA, Majid HA. Dietary and physical activity patterns related to cardio-metabolic health among Malaysian adolescents: a systematic review. *BMC Public Health.* 2019;19(1):251.
13. Skrede T, Steene-Johannessen J, Anderssen SA, Resaland GK, Ekelund U. The prospective association between objectively measured sedentary time, moderate-to-vigorous physical activity and cardiometabolic risk factors in youth: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2019;20(1):55-74.
14. Verswijveren S, Lamb KE, Bell LA, Timperio A, Salmon J, Ridgers ND. Associations between activity patterns and cardio-metabolic risk factors in children and adolescents: A systematic review. *PLoS One.* 2018;13(8):e0201947.
15. Ayala-Guzmán CI, Ramos-Ibáñez N, Ortiz-Hernández L. El auto-reporte de actividad física y comportamientos sedentarios no concuerda con la acelerometría en escolares mexicanos. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2017;74(4):272-81.
16. Ekelund U, Sardinha LB, Anderssen SA, Harro M, Franks PW, Brage S, et al. Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old

European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *Am J Clin Nutr.* 2004;80(3):584-90.

17. Gonzalez-Alvarez C, Ramos-Ibanez N, Azpriez-Leehan J, Ortiz-Hernandez L. Intra-abdominal and subcutaneous abdominal fat as predictors of cardiometabolic risk in a sample of Mexican children. *Eur J Clin Nutr.* 2017;71(9):1068-73.

18. Carskadon MA, Acebo C. A self-administered rating scale for pubertal development. *J Adolesc Health.* 1993;14(3):190-5.

19. Yadira RP, Jesús CR. México: Niveles Socioeconómicos con la Regla AMAI para Zonas Rurales y Urbanas. 2012 [cited 2024. Available from: <https://sociologia-alas.org/acta/2015/GT-05/M%C3%A9xico%20niveles%20socioecon%C3%B3micos%20con%20la%20regla%20amai%20para%20zonas%20rurales%20y%20urbanas%202010%20y%202012.docx>.

20. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85(9):660-7.

21. Belavy DL, Mohlig M, Pfeiffer AF, Felsenberg D, Armbrecht G. Preferential deposition of visceral adipose tissue occurs due to physical inactivity. *Int J Obes (Lond).* 2014;38(11):1478-80.

22. Ayala-Guzman CI, Ortiz-Hernandez L, Rodriguez Contreras M, Castrejon Naves A, Avalos Trejo A. Energy Expenditure in Free-Living Physical Activities and Sedentary Behaviors in Mexican Schoolchildren. *Res Q Exerc Sport.* 2023;94(3):738-47.

23. Janz KF, Boros P, Letuchy EM, Kwon S, Burns TL, Levy SM. Physical Activity, Not Sedentary Time, Predicts Dual-Energy X-ray Absorptiometry-measured Adiposity Age 5 to 19 Years. *Med Sci Sports Exerc.* 2017;49(10):2071-7.

24. Agbaje AO, Perng W, Tuomainen TP. Effects of accelerometer-based sedentary time and physical activity on DEXA-measured fat mass in 6059 children. *Nat Commun.* 2023;14(1):8232.
25. Martínez M, Staines G, Lara N, Tamez S, Correa E. La salud y su atención, investigación y experiencias. 1° ed. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco 2019. 308 p.
26. Romo-Aviles M, Ortiz-Hernández L. Energy and nutrient supply according to food insecurity severity among Mexican households. *Springer Nature BV and International Society for Plant Pathology.* 2018;10:1163-72.
27. McEwen BS. Brain on stress: how the social environment gets under the skin. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2012;109 Suppl 2(Suppl 2):17180-5.
28. Lee MJ, Pramyothin P, Karastergiou K, Fried SK. Deconstructing the roles of glucocorticoids in adipose tissue biology and the development of central obesity. *Biochim Biophys Acta.* 2014;1842(3):473-81.
29. Ramos-Ibáñez N. Tejido adiposo intra-abdominal: crecimiento, evaluación y su asociación con el desarrollo de problemas metabólicos en niños y adolescentes. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2009;66:492-501.
30. González-Álvarez C. Grasa visceral y subcutánea asociadas con factores de riesgo cardiometabólico en adolescentes de la Ciudad de México. Ciudad Universitaria: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO; 2021.
31. Stabouli S, Erdine S, Suurorg L, Jankauskiene A, Lurbe E. Obesity and Eating Disorders in Children and Adolescents: The Bidirectional Link. *Nutrients.* 2021;13(12).
32. G-Fairburnm C. Overcoming Binge Eating. Segunda ed 2013. 243 p.

Tabla 1. Características descriptivas de la población, variables categóricas.

	N	%
Sexo		
Hombre	44	43.1
Mujer	58	56.9
Total	102	100.0
IMC		
BP	1	1.0
NOR	53	52.0
SP	23	22.5
OB	25	24.5
Total	102	100
NS		
Bajo (D/D+)	31	30.4
Medio (C-/C/C+)	54	52.9
Alto (AB)	17	16.7
Total	102	100
MS		
PRP	6	6.1
PTE	16	16.2
PM	59	59.6
PTA	8	8.0
POP	10	10.1
Total	99	100

Abreviaturas: N, número; SP, sobrepeso; OB, obesidad; NS, nivel socioeconómico; PRP, prepuberal; PTE, pubertad temprana; PM, pubertad media; PTA, pubertad tardía; POP, pospuberal.

Tabla 2. Características descriptivas de la población, variables continuas.

	N	M	DS	MIN	MAX
Edad	102	12.4	0.5	11	13
TASC					
L1-L2, cm ²	87	142.4	86.0	36.9	405.1
L2-L3, cm ²	101	163.9	97.2	16.9	387.9
L3-L4, cm ²	101	194.9	102.9	28.8	442.3
L4-L5, cm ²	99	223.4	105.3	31.2	467.6
Total	84	747.9	383.4	164.4	1594.6
TAVS					
L1-L2, cm ²	87	99.8	48.6	12.3	220.2
L2-L3, cm ²	101	93.5	45.1	13.9	200.6
L3-L4, cm ²	101	81.4	40.1	15.6	181.3
L4-L5, cm ²	99	75.5	36.5	16.4	162.0
Total	84	377.3	149.2	79.3	699.5
GCT, kg	101	17.5	9.1	4.7	4.8
PGT, %	101	31.1	9.1	12.4	49.8
AF					
AS, min	102	2535.0	1388.8	0	5640.1
AFL, min	102	548.5	322.2	0	1333.0
AFM, min	102	95.0	68.4	0	339.0
AFV, min	102	80.4	77.8	0	495.1
AFMV, min	102	175.3	138.3	0	834.1

Abreviaturas: M, media; DS, desviación estándar; Min, mínimo; Max, máximo; TASC, tejido adiposo subcutáneo; TAVS, tejido adiposo visceral; L1-L2, lumbar 1 y lumbar 2; L2-L3, lumbar 2 y lumbar 3; L3-L4, lumbar 3 y lumbar 4; L4-L5, lumbar 4 y lumbar 5; GCT, grasa corporal total; PGT, porcentaje de grasa total; AF, actividad física, AS, actividad sedentaria; AFL, actividad física ligera; AFM, actividad física moderada; AFV, actividad física vigorosa; AFMV, actividad física moderada-vigorosa; min, minutos.

Tabla 3. Modelos de regresión lineal teniendo como variables dependientes a la grasa subcutánea y visceral, y como variables independientes a actividades sedentarias, actividad física ligera, moderada y vigorosa.

	AS			AFL			AFM		AFV		AFMV		
	M0	M1	M2	M0	M1	M2	M0	M1	M0	M1	M0	M1	M2
TASC													
L1-L2	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.13 ^a	-0.15	-0.25 ^d	-0.20	-0.25 ^a	-0.10	-0.14 ^a	-0.34 ^c
L2-L3	-0.00	-0.00	-0.02	0.00	-0.00	0.17 ^b	-0.17	-0.29 ^a	-0.22 ^d	-0.28 ^a	-0.11	-0.16 ^a	-0.35 ^c
L3-L4	-0.00	-0.00	-0.02	0.00	-0.00	0.18 ^b	-0.19	-0.29 ^d	-0.26 ^a	-0.30 ^a	-0.13 ^d	-0.16 ^a	-0.37 ^c
L4-L5	-0.00	-0.00	-0.02	-0.00	-0.00	0.17 ^a	-0.22	-0.31 ^d	-0.25 ^d	-0.30 ^a	-0.14 ^d	-0.17 ^a	-0.34 ^b
TASCT	-0.04	-0.04	-0.06	-0.05	-0.08	0.67 ^a	-0.99	-1.45 ^a	-1.21 ^a	-1.47 ^b	-0.61 ^a	-0.80 ^a	-1.59 ^c
TAVS													
L1-L2	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.02	-0.08	-0.12	-0.09	-0.16 ^a	-0.05	-0.08 ^d	-0.16 ^b
L2-L3	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.04	-0.10	-0.13 ^a	-0.09	-0.13 ^a	-0.05	-0.08 ^a	-0.16 ^c
L3-L4	-0.00	0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.01	-0.10 ^d	-0.12 ^a	-0.07	-0.10 ^a	-0.05	-0.06 ^a	-0.12 ^b
L4-L5	-0.00	0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.01	-0.05	-0.07	-0.04	-0.07	-0.03	-0.04	-0.09 ^a
TAVST	-0.01	-0.00	0.02	-0.03	-0.03	0.08	-0.28	-0.47 ^a	-0.28	-0.56 ^b	-0.15	-0.29 ^a	-0.54 ^b

Abreviaturas: a, ≤ 0.050 ; b, ≤ 0.010 ; c, ≤ 0.001 ; d, ≤ 0.099 ; AS, actividad sedentaria; AFL, ligera; AFM, moderada; AFV, vigorosa; MO, modelo crudo; M1, modelo ajustado por sexo, edad, maduración y nivel socioeconómico; M2, modelo ajustado por sexo, edad, maduración y nivel socioeconómico, y con la inclusión de las tres variables de movimiento (AFMV, AFL y AS); TASC, tejido adiposo subcutáneo; TAVS, tejido adiposo visceral; TASCT, tejido adiposo subcutáneo; TAVST, tejido adiposo visceral total; L1-L2, lumbar 1 y lumbar 2; L2-L3, lumbar 2 y lumbar 3; L3-L4, lumbar 3 y lumbar 4; L4-L5, lumbar 4 y lumbar 5.

Figura 1. Interacciones del tiempo dedicado a actividades sedentarias y actividad física ligera con el nivel socioeconómico para predecir el nivel de grasa subcutánea.

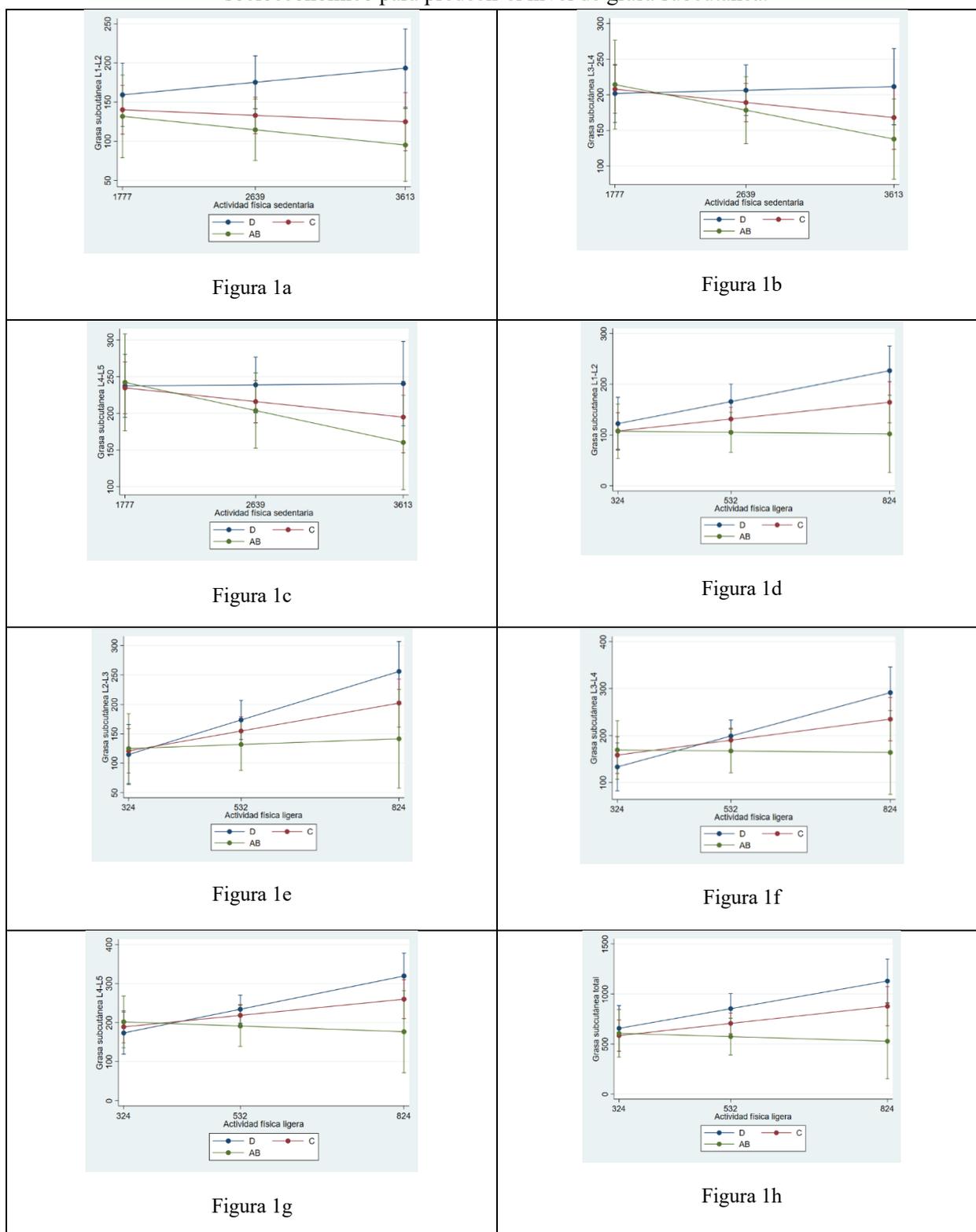


Figura 2. Interacciones del tiempo dedicado a actividades sedentarias y actividad física ligera, moderada y vigorosa, con el nivel socioeconómico para predecir el nivel de grasa visceral.

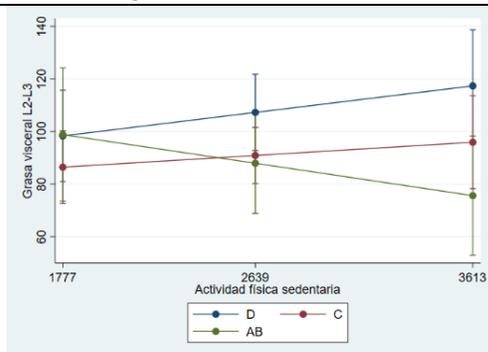


Figura 2a

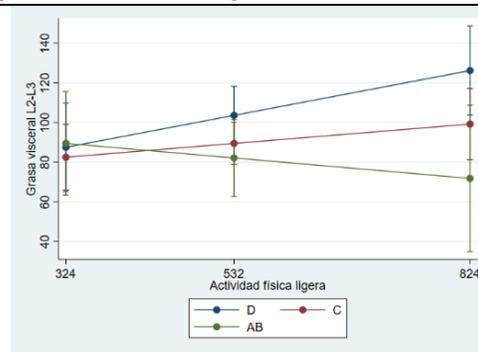


Figura 2b

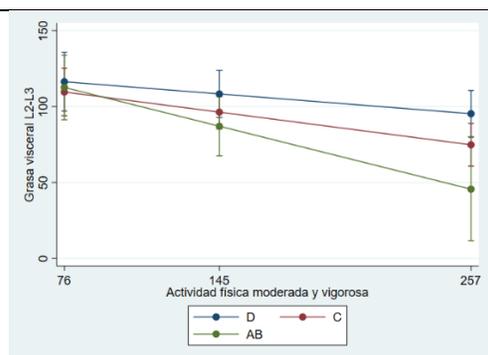


Figura 2c

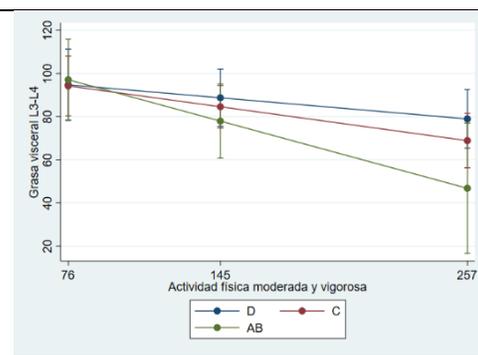


Figura 2d

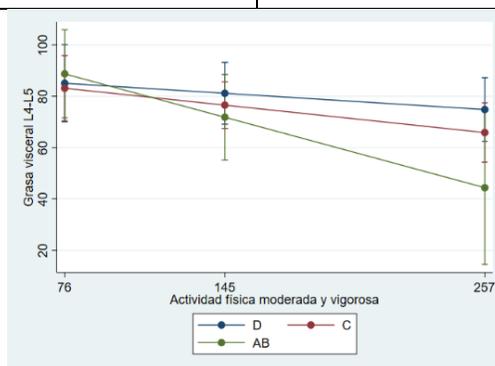


Figura 2e

Figura 3. Interacciones del tiempo dedicado a actividades sedentarias y actividad física ligera, moderada y vigorosa con otras covariables para predecir el nivel de grasa visceral.

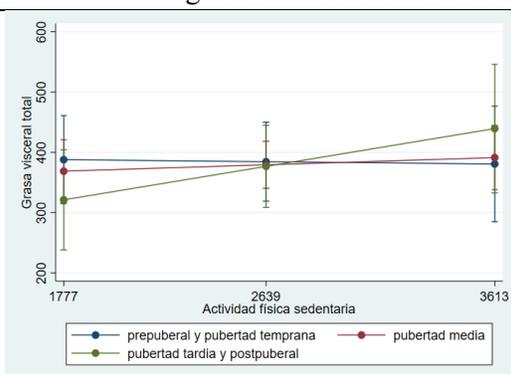


Figura 3a

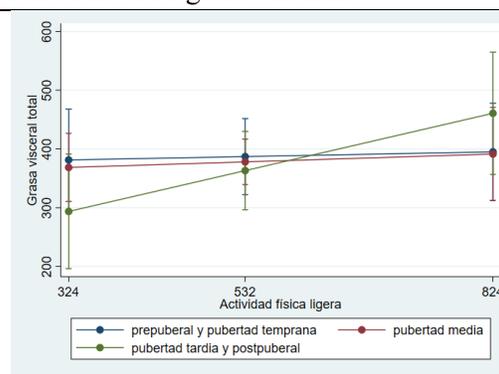


Figura 3b

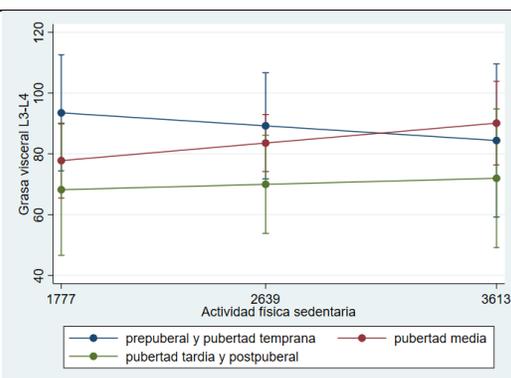


Figura 3c

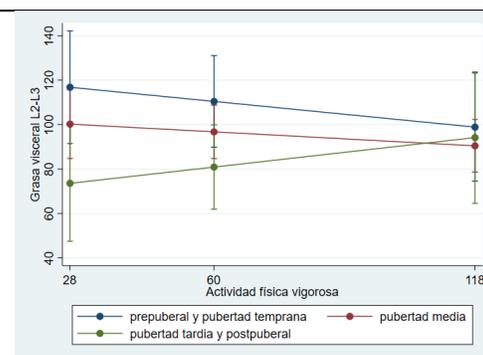


Figura 3d

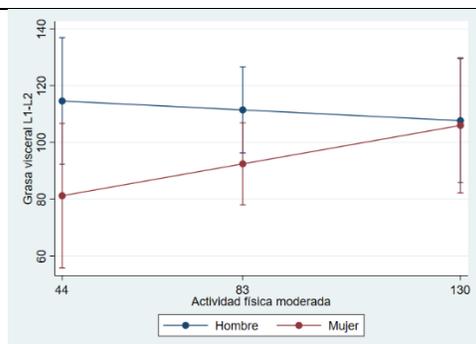


Figura 3e

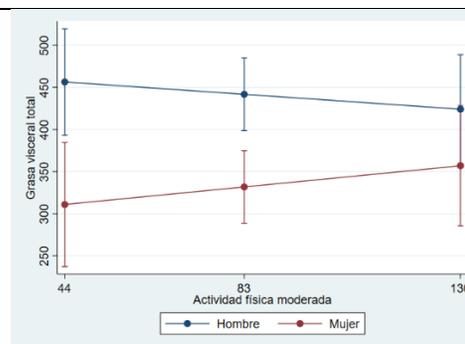


Figura 3f