



Facultad de
Ciencias de la Salud
y del Deporte - Huesca
Universidad Zaragoza

Grado en Nutrición Humana y Dietética

Trabajo Fin de Grado

**¿Cumplir las recomendaciones de actividad física y
comportamientos
sedentarios está relacionado con una mejor alimentación
en adolescentes Europeos?
Datos del estudio HELENA.**

Is there any relation between meet or not physical activity and sedentary behaviour's
recommendations and a healthy diet?

Data from the HELENA study

- AUTOR DEL TRABAJO: Ana Moradell Fernández
- TUTOR(ES): Alba M^a Santaliestra Pasías, Luis A. Moreno Aznar
- FECHA DE PRESENTACIÓN: Septiembre 2016

RESUMEN

Uno de los principales problemas de salud pública es la elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad especialmente en población infantil. Los estilos de vida adquiridos durante la infancia y adolescencia se trasladan a la vida adulta. Un desequilibrio en el balance energético está originado por una inadecuada ingesta alimentaria, o la combinación de baja actividad física (AF) y mayor tiempo dedicado a realizar actividades sedentarias (televisión, videoconsolas, etc.).

El objetivo de este estudio es evaluar en función del grado de cumplimiento de las recomendaciones de AF y comportamientos sedentarios, el consumo de distintos grupos de alimentos. Los datos se han obtenido de una muestra de adolescentes procedentes del Estudio HELENA (HealthyLifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence), estudio transversal y multi-céntrico que se realizó en el año 2007 en 3528 adolescentes de 10 ciudades Europeas.

Se han agrupado los adolescentes participantes en función del cumplimiento de las recomendaciones de AF y comportamientos sedentarios. Se ha realizado por género un análisis descriptivo, un análisis de covarianza (ANCOVA) y una regresión lineal. En ambos casos, el consumo de snacks salados es mayor en aquellos grupos que no cumplen ninguna de las recomendaciones. En los demás grupos de alimentos se han obtenido resultados diversos. Cumplir ambas recomendaciones en el caso de los chicos implica una mayor probabilidad de consumir leche, yogures, productos lácteos y agua. Los que no cumplen las recomendaciones tienden a consumir más bebidas y refrescos azucarados. En las chicas, aquellas que no cumplen las recomendaciones tienen una menor probabilidad de consumir fruta y verdura y mayor ingesta de grasas.

Los adolescentes que cumplen con las recomendaciones están asociados con un consumo de alimentos más saludables. Sin embargo, deberían realizarse más estudios en los que se tuviera en cuenta todo el balance energético.

LISTADO DE ABREVIATURAS

AAP: Asociación Americana de Pediatría.

AF: actividad física

AFIM: Actividad física de intensa a moderada.

ANCOVA: Análisis linear de covarianza

ANOVA: Análisis de varianza

ECV: enfermedades cardiovasculares

HBSC: *Health Behavioural in School-aged Children.*

HELENA: *Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence.*

HELENA-CSS: *Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence Cross Sectional Study*

MSM: *Multiple Source Method*

OMS: Organización Mundial de la Salud

TV: Televisión

24-HDDR: HELENA diat 24h, software de recuerdo dietético.

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Objetivo.....	6
3. Métodos.....	7
3.1 Muestra.....	7
3.2 Compromiso Ético.....	7
3.3 Medidas Antropométricas.....	8
3.4 Nivel Socioeconómico.....	8
3.5 Actividad Física.....	8
3.6 Comportamientos Sedentarios.....	9
3.7 Registro Dietéticos.....	10
4. Análisis estadístico.....	11
5. Resultados.....	13
5.1 Tabla 1. Características descriptivas de una muestra del estudio Helena en Adolescentes	15
5.2 Tabla 2. Análisis de covarianza entre el consumo de los diferentes grupos de alimento y la combinación del grado de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y sedentarismo en el grupo de los chicos.	18
5.3 Tabla 3. Análisis de covarianza entre el consumo de los diferentes grupos de alimento y la combinación del grado de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y sedentarismo en el grupo de los chicos.....	19
5.4 Tabla 4. Análisis de Modelo Lineal General de consume de grupos de alimentos respecto grupos de AF y CS en adolescentes Europeos participantes del estudio transversal HELENA	20

6. Discusión.....	21
7. Fortalezas y debilidades.....	24
8. Conclusión.....	25
9. Bibliografía.....	26

INTRODUCCIÓN

La obesidad se ha convertido en el mayor determinante de morbi-mortalidad en muchas áreas del mundo. Algunas de las enfermedades más importantes relacionadas con la obesidad son diabetes tipo 2, hipertensión, síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares (ECV), desórdenes musculoesqueléticos y psicológicos y muchos tipos de cánceres.^(1,2)

Globalmente, la prevalencia de sobrepeso y obesidad combinadas, se ha incrementado en un 27.5% en adultos y un 47.1% en niños entre los años 1980 y 2013. El número de individuos con sobrepeso y obesidad se incrementó de 921 millones a 2100 millones en 2013.⁽³⁾ Sin embargo, se ha observado como las cifras de sobrepeso y obesidad en población infantil y juvenil se han mantenido desde el 2000, mientras que en adultos se han obtenido datos más dispares.⁽⁴⁾ En 2014, se estimó que 41 millones de los niños por debajo de los 5 años estaban afectados por sobrepeso u obesidad y actualmente la Organización Mundial de la Salud (OMS) trabaja en encontrar una cifra que estime la prevalencia en niños más mayores y adolescentes.⁽³⁾ Hasta el año 2013, la prevalencia de obesidad en infantes, niños y adolescentes se incrementó alrededor de todo el mundo alcanzando las cifras más altas entre el 1992 y 2000 pero actualmente, como ya se ha mencionado, existe una estabilización en varios países ⁽³⁾ como Australia, Europa, Rusia y EEUU.⁽⁴⁾ Además, la OMS ha estimado mayores tasas de prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de países de bajo y medio nivel socioeconómico.⁽³⁾ Concretamente en Europa, se han obtenido resultados de estos incrementos en obesidad y sobrepeso a partir de diferentes estudios; en Reino Unido la prevalencia en los 30 últimos años se ha visto triplicada, en España se dobló el número entre 1985 y 2002 y la cifra de incremento registrada entre 1985-1997 en comparación con la de 2003-2006 creció un 50%.^(5,6)

La obesidad puede influir en la salud del niño, el rendimiento escolar y en su calidad de vida. Además unos hábitos de vida no saludables, las actividades sedentarias y los bajos niveles de actividad física (AF) son estilos de vida que una vez instaurados, tienden a mantenerse en la edad adulta, siendo muy resistentes a una posible modificación.⁽⁷⁾ En una futura población, se espera un incremento en la prevalencia de sobrepeso, obesidad y enfermedades crónicas, pudiendo verse disminuida su longevidad.⁽⁵⁾

Hoy en día, muchos niños crecen en un ambiente obesogénico que estimula la ganancia de peso y la obesidad. La globalización, junto a la urbanización y la exposición a diferentes factores obesogénicos se ha incrementado tanto en países en vías de desarrollo como en los desarrollados.⁽⁸⁾ Los niños son expuestos a alimentos que se caracterizan por tener una alta densidad energética y escaso contenido en nutrientes, además de ser alimentos más baratos y accesibles.⁽⁸⁾ Los actuales estilos de vida, el uso de transporte en sustitución a caminar, la falta de tiempo para cocinar y comer en casa, la disponibilidad de comida, las mejoras en los gustos de los alimentos a causa de la industria alimentaria, etc. son algunos ejemplos de los factores obesogénicos más cotidianos.⁽⁹⁾ En otras palabras, los cambios en el

tipo de alimentos, la disponibilidad, accesibilidad y el marketing,⁽⁶⁾ así como la disminución en oportunidades de desarrollo de AF (dentro y fuera de los colegios), un mayor tiempo basado en permanecer frente a pantallas como la televisión (TV) y los ordenadores y las actividades sedentarias, en general, han causado un desequilibrio en el balance energético.^(3, 7, 10)

En relación con la susceptibilidad genética, se destaca que la obesidad sea el resultado de un desequilibrio en el balance energético, una descompensación entre la ingesta y el gasto energético durante períodos prolongados de tiempo, llevando a una acumulación lenta pero persistente de masa grasa. Una alta ingesta energética junto a una baja AF y mucho tiempo dedicado al sedentarismo son los tres comportamientos más importantes para el desarrollo de la obesidad, especialmente en niños y adolescentes.⁽¹¹⁾

Para los niños y adolescentes, las oportunidades de ser sedentarios aumentan durante el tiempo de ocio, estudio y transporte.⁽⁷⁾ Todas estas opciones están en relación con las nuevas tecnologías. Además, la AF se ve disminuida con la edad, especialmente cuando los niños van creciendo y llegan a la adolescencia. Datos recientes de *Canadian Health Measures Survey* registraron que solo el 7% de los niños y adolescentes de entre 6-19 años participaban en al menos 60 minutos de actividad física de moderada a intensa (AFIM) por día y por tanto cumplían las vigentes recomendaciones de AF de Canadá, EEUU, Reino Unido, Australia y la OMS.⁽¹²⁾ Globalmente, de acuerdo a 2010, el 81% de los adolescentes con edades comprendidas entre los 11-17 eran suficientemente activos.⁽⁶⁾ Las chicas adolescentes eran menos activas que los chicos, el 84% y 78%, respectivamente, no alcanzaba las recomendaciones.⁽¹³⁾

La AF puede reducir el riesgo de obesidad, diabetes tipo II, ECV y cáncer, además de poder incrementar la salud mental del niño y sus habilidades para aprender. Además, se piensa que la obesidad puede actuar como un círculo vicioso, incrementando la masa grasa y la inactividad física.⁽⁶⁾

Por otro lado, los comportamientos sedentarios se definen como aquellas actividades que involucran bajos niveles de AFIM: incluyendo televisión (TV) y el uso del ordenador, trabajo escolar, lectura, juegos o escuchar música. La actividad con mayor prevalencia sobre comportamientos sedentarios es el tiempo frente a una pantalla en el que se incluye la TV, videos, ordenadores y videoconsolas.⁽¹¹⁾ La Asociación Americana de Pediatría (*The American Academy of Pediatrics*) recomienda limitar el tiempo total de pantalla a no más de 2 horas al día. En estas recomendaciones se incluyen también algunos otros consejos relacionados con la TV como seleccionar programas educativos, prescindir de los equipos de TV en las habitaciones de los niños y fomentar hobbies, la lectura u otras actividades creativas que puedan reemplazar las horas frente a la TV. Las recomendaciones de la Asociación Americana de Pediatría se destinan a pediatras, padres, gobiernos, educadores, industria y otros profesionales de la salud.^(7, 14) Los datos sobre niños y adolescentes muestran una asociación entre comportamientos sedentarios y peso corporal, perfiles metabólicos relacionados con la obesidad y

aptitudes físicas en edades posteriores. Sin embargo, esta asociación varía en magnitud y puede no ser siempre independiente de AF.⁽¹⁵⁾ Aquellos niños que cumplen las recomendaciones de AF, también suelen exceder el tiempo dedicado a realizar comportamientos sedentarios. Por ejemplo, los niños y adolescentes canadienses pasan una media al día de 8.6 horas por día, o el 62% del tiempo que permanecen despiertos siendo sedentarios, mientras que en EEUU los niños y adolescentes ocupan de 6 a 8 horas en actividades sedentarias como estar sentados, reclinados, tumbados en casa, en el colegio o en el trabajo, en los transportes y durante el tiempo de ocio.⁽¹⁶⁾

Los comportamientos sedentarios aumentan el riesgo de padecer enfermedades cardiometabólicas, todas las causas de mortalidad, y una gran variedad de problemas psicológicos y fisiológicos⁽¹²⁾ independientemente de los niveles de AF. En Europa, el estudio HELENA desarrollado en adolescentes Europeos mostró que un tercio de los mismos excedían el límite de ≤ 2 h/día simplemente con las horas de TV realizadas entre semana, mientras que seis de cada diez sobrepasaban el límite los días del fin de semana.⁽¹⁷⁾

Ya que los comportamientos sedentarios no pueden ser vistos como lo contrario a actividad física, pueden estar coexistiendo en un mismo grupo de personas siendo posible que una persona físicamente muy activa, se muestre también con más comportamientos sedentarios como método compensatorio. Es importante que no se mezclen los conceptos de AF y comportamiento sedentario y se estudien por separado así como que se analicen sus efectos simultáneos.

El gasto energético inducido por la AF es un factor variable en la ecuación del balance energético ya que el nivel de AF puede variar de un día a otro por lo que las adaptaciones a nivel de AF pueden no resultar siempre un cambio inmediato de la ingesta energética, en otras palabras, la ingesta energética y el gasto energético no se encuentran equilibrados en las bases diarias.⁽¹⁸⁾ En ambos estudios, el HBSC (*Health Behavioural in School-aged Children*) y el HELENA (*Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence*), una alta proporción de adolescentes no cumplían las recomendaciones de AF.⁽¹⁹⁾

La alimentación y los patrones dietéticos son los factores ambientales más importantes en el balance energético durante las diferentes etapas de la vida. Los hábitos dietéticos normalmente se modifican substancialmente durante la fase de transición de infancia a adolescencia. Diferentes series de mecanismos pueden explicar estos cambios. Uno de ellos es que se aumenta la libertad e independencia de los padres; también se aumenta la accesibilidad a fuentes alimentarias diferentes a las disponibles en casa. Además las interacciones sociales y la importancia sub-cultural de alimentos específicos pueden influir en la percepción y decisión de los adolescentes.⁽⁵⁾ Una excesiva ingesta energética seguida de una gran accesibilidad a los alimentos,⁽⁹⁾ el consumo de alimentos densamente energéticos, un excesivo porcentaje de energía ingerido a partir de grasas o proteínas, patrones dietéticos contemporáneos (elevado consumo de productos de pastelería o panadería, bebidas y refrescos azucarados, alimentos con azúcar o de bajo valor nutritivo como galletas, patatas; un bajo

consumo de fruta y verdura; grandes tamaños en las raciones; patrones erróneos de comidas diarias; y una mala distribución de la energía diaria) tienen un gran impacto en la salud de los adolescentes y una gran relación con la epidemia de la obesidad.^(2, 9, 20) El estudio HBSC revela que los hábitos alimentarios de los adolescentes, se caracterizan por un elevado consumo de dulces, refrescos, saltarse el desayuno, y un bajo consumo de frutas y verduras.⁽²¹⁾ Por otro lado, la actividad física regular y la dieta rica en frutas y verduras, legumbres y cereales de grano entero se ha demostrado que es protectora de la obesidad y del riesgo cardiometabólico. Las evidencias muestran que muchos niños y adolescente no se identifican con estos comportamientos dietéticos saludables ni con los niveles establecidos en las recomendaciones.^(5, 20)

En una reciente revisión en la que se relacionaba el riesgo metabólico y los comportamientos sedentarios en el estilo de vida,⁽²²⁾ encontrándose que invirtiendo mucho tiempo en actividades frente a pantallas como ver la TV, estaban asociadas consistentemente con la salud cardiovascular en niños y adolescentes, especialmente con la obesidad, la resistencia insulínica, hipercolesterolemia e hipertensión. En contraposición, hay otros estudios en los que se muestran evidencias inconsistentes sobre la asociación entre todo el tiempo de comportamientos sedentarios y el riesgo sobre los marcadores cardiometabólico en adolescentes.

De otro modo, algunos estudios podrían explicar la fuerte relación que existe entre el tiempo de pantalla y la salud. Algunas evidencias indican que los adolescentes que pasan más tiempo enfrente de alguna pantalla son menos activos físicamente.⁽²³⁾ Sin embargo, se ha encontrado en recientes revisiones sistemáticas que el tiempo de pantalla y la actividad física en adolescentes son independientes.⁽²²⁾ Existen algunas evidencias que sugieren un posible efecto sinérgico de los múltiples comportamientos de estilos de vida que pueden ser claves para un riesgo en salud como la obesidad. Se ha comenzado a crear agrupaciones de comportamientos en otros estudios recientes que recogen a la vez diferentes factores con el fin de estudiarlos y permitir a los investigadores identificar grupos de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas.^(19, 24)

Algunos estudios previos a este mostraron varias asociaciones entre los hábitos dietéticos y el tiempo empleado en AF entre adolescentes. Por ejemplo, en una muestra de adolescentes alemanes se observó una baja frecuencia del consumo de frutas y verduras en aquellos que pasaban poco tiempo realizando AF.⁽²⁵⁾ Otros estudios desarrollados en Reino Unido observaron que un alto porcentaje de adolescentes no cumplían las recomendaciones de AF y de la ingesta de fruta y verdura.⁽²⁶⁾ Esto puede significar que una dieta saludable y unos comportamientos de AF normalmente no ocurren aisladamente sino que están correlacionados entre sí. También se observó en otro estudio que los adolescentes más activos suelen comer más frutas y verduras, así como otros productos de consumo diario comparado con aquellos que pasan menos tiempo en realizar AF. Además, en otra muestra de adolescentes ingleses, aquellos que reportaban un alto consumo de alimentos frescos se asociaban a una mayor

participación de AF. ⁽²⁷⁾ Alternativamente, se encontraron resultados inconsistentes en estudios realizados sobre adultos en los que se evaluaba la diferencia de energía y los nutrientes ingeridos entre personas activas e inactivas. ⁽¹⁸⁾

Un artículo sobre el estudio HELENA, desarrollado por Ottevaere C. y cols. concluyó que los hábitos dietéticos diarios variaban según los distintos niveles de AF. ⁽¹⁸⁾ Sobre el consumo de alimentos, se observó que tanto chicos como en chicas había diferencias significativas en fruta, productos lácteos y queso. Un mayor consumo en fruta y productos lácteos fueron encontrados en los adolescentes más activos en comparación con los menos. Por otro lado, los adolescentes que pasaban más tiempo en AFIM, consumían menos queso comparado con los que pasaban menos tiempo en AFIM. ⁽¹⁸⁾ Estudios previos mostraron de igual manera que no existía una relación entre el tiempo dedicado a realizar AFIM y la frecuencia del consumo de refrescos o bebidas azucaradas. ⁽²⁸⁻³⁰⁾ Además, se han encontrado indicaciones que muestran que los adolescentes más activos físicamente no siempre se inclinan hacia estilos de vida dietéticos más saludables que sus compañeros menos activos. Se observó que en ambos géneros la energía ingerida no variaba significativamente entre los niveles de AF. En una sub-muestra de adolescentes con edades comprendidas entre los 11 y 15 años, se observó una alta energía consumida entre los participantes que estaban involucrados en alguna actividad deportiva, sin embargo no es significativo. ⁽³¹⁾ Este resultado está en contraposición con otros que si han observado una mayor ingesta energética entre hombres que están involucrados en el deporte y aquellos no involucrados. ⁽²⁸⁾ No se observaron efectos en un estudio que se desarrolló en mujeres Africanas Americanas, la ingesta calórica total no estaba asociada a los niveles de AF. ⁽²⁹⁾

Volviendo a algunos de los comportamientos sedentarios, ver la TV se muestra asociada con unos hábitos dietéticos poco saludables, como el alto consumo de alimentos altamente energéticos y el bajo consumo de frutas y verduras. ^(29, 30) En niños, ver la TV está asociado consistente e inversamente con el consumo de frutas y verduras y se asocia positivamente con el consumo de snacks y bebidas altamente energéticas, así como con el total de energía ingerida y la comida rápida. ⁽²²⁾ En adolescentes, los comportamientos sedentarios se asocian también con elementos de dietas no saludables como el alto consumo de snacks, bebidas y alimentos altamente energéticos y bajos consumos de fruta y verdura. ^(12, 32)

Durante el tiempo de ver la TV, hay un gasto pequeño de energía, y los espectadores se exponen a un gran número de anuncios publicitarios que pueden influir en el tipo de comida que desean y consumen. ^{(11),(5)} La TV puede actuar como un distractor a falta de conocimientos, escasas advertencias sobre el peligro de los actuales alimentos y pasar por alto las señales alimentarias, llevando a un sobreconsumo. ⁽²³⁾ En la población joven, una proporción substancial de la energía diaria ingerida es consumida mientras se ve la TV. ⁽⁵⁾ Estudios experimentales han mostrado que ver la TV mientras comes puede causar una distracción, dando como resultado un retraso en la saciedad normal a las horas de las comidas y una reducción de las señales de saciedad internas. ⁽²³⁾ Otro artículo en población

Europea dentro del estudio HELENA en adolescentes en relación a la ingesta de comida y bebida mientras se veía la TV observó que sobrepasar el tiempo de pantalla recomendado se asociaba a la selección de alimentos y bebidas altamente energéticos. ⁽³³⁾

Los datos obtenidos no son posibles de separar claramente los diferentes comportamientos frente a la pantalla, así que es menos probable que el tiempo invertido en videoconsolas tenga el mismo efecto que tiene la TV. ⁽²³⁾

Cada vez se encuentran un mayor número de estudios que indican un efecto obesogénico de ver la TV en personas jóvenes puede ser atribuido en mayor medida al incremento del consumo de energía que a la disminución de niveles de AF. ⁽⁵⁾ Algunos investigadores piensan que también es posible que los factores sociodemográficos puedan explicar esta asociación entre ver la TV y el consumo de alimentos de alto contenido energético, como el género o la edad, que pueden ser determinantes importantes en la prevalencia de comportamientos relacionados con la salud durante la adolescencia. ⁽³³⁾

Los hábitos dietéticos, la AF y los comportamientos sedentarios se asocian con varias enfermedades crónicas; por esta razón los comportamientos con mayor relación en el balance energético deben ser analizados en conjunto con el fin de comprobar su efecto cuando se examina el desarrollo de enfermedades y la salud. Estudiar el efecto de AF y comportamientos sedentarios en hábitos dietéticos es una oportunidad para comprobar sus sinergias.

OBEJETIVOS

Objetivo General

El objetivo principal de este trabajo es evaluar la asociación entre cumplir o no cumplir las recomendaciones de AF y comportamientos sedentarios al mismo tiempo, y el consumo de diferentes grupos de alimentos en una muestra de adolescentes europeos del estudio HELENA.

Objetivos Específicos

Describir la proporción de adolescentes que cumplen o no las recomendaciones de AF y comportamientos sedentarios.

Describir el consumo de distintos grupos de alimentos teniendo en cuenta su valor nutricional en adolescentes europeos.

Evaluar la relación entre cumplir y no cumplir las recomendaciones de AF y comportamientos sedentarios y el consumo de distintos grupos de alimentos teniendo en cuenta diferentes factores socioeconómicos e indicadores de composición corporal.

MÉTODOS

MUESTRA

El estudio transversal HELENA, HELENA-CSS (*Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence Cross-Sectional Study*) es un proyecto financiado por la Unión Europea sobre hábitos de vida y nutrición en adolescentes de 10 ciudades europeas: Atenas, Heraklion, Dortmund, Gante, Lille, Pécs, Roma, Estocolmo, Viena, y Zaragoza.⁽³⁴⁾ El principal objetivo del estudio fue obtener datos reales y comparables sobre una variedad de parámetros sobre nutrición y salud a través de procesos estandarizados de una gran muestra de adolescentes europeos.

Como criterio de inclusión del HELENA-CSS se establecieron edades comprendidas entre 12½ y 17½ años, no estar participando al mismo tiempo en otros estudios clínicos, y estar libres de cualquier infección aguda durante la semana de antes de la inclusión en el estudio.⁽³⁵⁾ Desde el 1 de Octubre del 2006, hasta el 31 de Diciembre de 2007, un total de 3528 adolescentes (46.9% chicos) de edad entre 12½ a 17½ años fueron reclutados tras cumplir los criterios de inclusión. Para el propósito de nuestro análisis, se ha tenido en cuenta a aquellos los adolescentes que cumplían los siguientes criterios de inclusión; haber completado al menos el 75% del cuestionario sobre sedentarismo, tener al menos 3 días registrados con el acelerómetro con un mínimo de 8 horas por día y por último, tener dos recuerdos de 24h disponibles. Los participantes de Heraklion (Grecia) y Pécs (Hungría) (n = 678) no se incluyeron en los siguientes análisis debido a que no tenían suficientes datos sobre la ingesta dietética; había demasiados adolescentes que no completaron el segundo recuerdo de 24h (24HR). Para garantizar la heterogeneidad del trasfondo social de la población que se presentó, los colegios se eligieron aleatoriamente después de una estratificación realizada sobre la zona del colegio o distrito. Se eligieron a más de 3 clases de cada curso por colegio. Todos los adolescentes de aquellas clases que no fueron elegidas, fueron invitados a participar. Solo los adolescentes de las clases en las que más del 70% de los alumnos poseían el consentimiento de los tutores permitiéndoles participar en el estudio, fueron incluidos. Los detalles sobre el procedimiento de la muestra y el diseño del estudio se desarrollaron con mayor profundidad en otros artículos.^(34, 35)

COMPROMISO ÉTICO

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de cada ciudad involucrada⁽³⁶⁾. Se debía obtener un consentimiento informado firmado por los padres o tutores y por los adolescentes.

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

La altura de los adolescentes se midió de manera estandarizada por investigadores entrenados ⁽³⁷⁾ El peso se registró aproximando las unidades a 0,1 kilogramos, se utilizó una escala electrónica (Modelo: SECA 861). La altura debía estar lo más próxima a 0,1 cm, se utilizó un estadiómetro telescópico (Modelo SECA 225). Se permitió llevar ropa ligera interior, se quitaron los zapatos, pantalones largos y sudaderas. El IMC (índice de masa corporal) de los adolescentes se calculó a partir de la altura y peso ($IMC = \text{peso en kilogramos dividido por la talla en metros al cuadrado, [kg/ m}^2\text{]}$). Se utilizaron puntos de corte internacionales para la edad y el género con el fin de clasificar el IMC por categorías que se nombraron como: bajo peso, normo peso, sobrepeso y obesidad. ⁽³⁸⁾

El estado de desarrollo puberal se registró mediante investigadores entrenados, del mismo género que el del niño al que trataban y siguiendo el método de Tanner y, Whitehouse, ⁽³⁹⁾ tal y como se describe con detalle en otros artículos ⁽⁴⁰⁾.

NIVEL SOCIOECONÓMICO

Se recolectaron datos demográficos que incluían información sobre el género, edad, nivel socioeconómico (NSE) por medio de cuestionarios estandarizados y auto-administrados. El cuestionario auto-administrado NSE recogía información sobre: condiciones de vida (ciudad donde vivían los adolescentes, número de ordenadores que tenía la familia), estructura familiar (si vivían con uno o dos padres, número de hermanas o hermanastras, número de hermanos o hermanastros), situación laboral de ambos padres, (a tiempo completo o parcial, ama de casa, de baja, con empleo temporal, pensionista, o cualquier otra cosa que pudiera ser desconocida para el hijo), y la influencia subjetiva en la familia. También se recogía información sobre la ocupación de ambos padres (directivo, ocupación intelectual y científica, ocupación intermedia, administración, servicio de negocios, trabajador en agricultura, ganadería o pescador, artesanía o manualidades, operadores de maquinarias y ensambladores, trabajadores de ocupaciones elementarías, fuerzas armadas y otros). Los adolescentes clasificaban el nivel educativo de los padres como educación primaria, educación secundaria, estudios superiores a educación secundaria o educación superior/grado universitario. Esta escala de 4 puntos se transformó en una escala de 2 puntos, calificada en baja (educación inferior y una educación secundaria baja) y alta (educación secundaria alta y a una educación superior o grado universitarios). ⁽⁴⁰⁾

ACTIVIDAD FÍSICA

Se ofreció a los adolescentes llevar durante 7 días consecutivos un acelerómetro (ActiGraph MTI GT1M; ActiGraph LLC, Pensacola, Florida), empezando por los días inmediatamente después a recibirlo y durante las clases del colegio. Los adolescentes devolvían el acelerómetro a los investigadores 8 días después. Se enseñó a los participantes a llevar el acelerómetro en la parte baja de la espalda, sujetado por un cinturón elástico, durante todo el tiempo que estuvieran despiertos.

Puesto que los monitores no eran resistentes al agua, se les proporcionó las instrucciones necesarias para que se lo quitaran al ducharse, bañarse o nadar en la piscina. El intervalo de muestra (epoch) se determinó en 15 segundos. ⁽⁴¹⁾ Los datos se recolectaron durante el año académico. Se descargaron en un ordenador utilizando el software correspondiente al aparato y después se analizaron con el *Visual Basic*”, que es un programa de reducción de datos. El grueso de los datos se analizó de forma centralizada para asegurar la estandarización. Se excluyeron del análisis aquellos periodos de tiempo de AF que superaban periodos de 20 minutos con una intensidad de 0, considerando que esos períodos no se llevaban puesto. ⁽⁴²⁾ El tiempo monitorizado que se llevaba puesto fue calculado a partir de restar el tiempo que no lo llevaba puesto del total de tiempo registrado ese día. Una grabación de más de 20,000 conteos/minuto se consideró como disfunción potencial del acelerómetro y se excluyó dicho valor de los análisis. Al menos 3 días de grabación con un mínimo de 8 o más horas de registro por día fueron necesarios para que los adolescentes se incluyeran en el estudio. Los niveles de AF se mostraron de dos maneras 1) media de AF, expresado por cuentas media por minuto, y 2) cantidad de tiempo dedicado a AFIM). La media de AF fue medida sobre toda la AF. Se calculó la media de conteos por tiempo establecido “epoch” (15segundos) para validar el día con el número de minutos dividido por el número de minutos llevado durante ese día en todos los días válidos. Se calculó el tiempo dedicado a AFIM (definido como 3 equivalentes metabólicos, METs) en base a los puntos de corte estandarizados de 2000. Ruiz y cols. ⁽⁴³⁾

Se categorizó AFIM en dos categorías de <60 min/día y >60 min/día, de acuerdo con las recomendaciones de AF. ⁽⁴⁴⁻⁴⁶⁾

COMPORTAMIENTOS SEDENTARIOS

El sedentarismo se determinó a partir de un cuestionario HELENA auto-administrado. El cuestionario incluía los minutos diarios de los siguientes ítems sobre sedentarismo: ver la TV, juegos de ordenador, videoconsolas, uso de internet para temas de estudio/deberes o para otros fines no relacionados y tiempo de estudio (sin incluir el tiempo en las clases). Se administró durante las horas de colegio tal y como se describe en el artículo de Vicente-Rodríguez y cols., 2008. ⁽⁴⁷⁾ Los adolescentes informaron a cerca de días tanto de entre semana como del fin de semana. Seleccionaban una de las siguientes categorías: 1- ninguno, 2- menos de ½ hora; 3- entre ½–1 h, 4- Entre 1 y 2 h, 5- Entre 2 y 3 h, 6- Entre 3 y 4 h, 7- Más de 4 h. Finalmente, se recogió también la información del número de horas de TV, ordenadores y videoconsolas en casa, y si existía la presencia de alguna de estos aparatos tecnológicos en el dormitorio. Se calculó la media de tiempo que se empleó para estas actividades sedentarias. El cuestionario de sedentarismo se testó con el fin de ver su fiabilidad y mostró que era una herramienta fiable para usar con adolescentes. Además el cuestionario también permitió clasificar correctamente el tiempo diario de inactividad para chicos comparado con acelerómetro. ⁽⁴⁸⁾

Los adolescentes se clasificaron dependiendo de su comportamiento sedentario en dos grupos, basándonos en las recomendaciones de la AAP, aquellos que pasaban <2h y aquellos con ≤ 2h.

REGISTRO DIETÉTICO

Para obtener los datos sobre la ingesta dietética, se utilizó el *software* de recuerdo dietético *HELENA-DIAT 24-h* (24-HDDR). Esta herramienta, 24-HDDR, se basó en seis comidas referidas al día anterior de la entrevista. Los adolescentes completaban el cuestionario durante el tiempo de colegio, después los dietistas-nutricionistas/investigadores les daban las instrucciones para saber cómo debían completar este 24-HDDR lo más adecuadamente posible. Se hizo que todos los participantes completaran el HELENA-DIAT en días arbitrarios, dos dentro de un tiempo límite de dos semanas. Dado que el cuestionario se completó durante el horario del colegio, no pudieron ser incluidos Viernes y Domingos. El estudio de validación realizado por Vereecken y cols.⁽⁴⁹⁾ indicaba que el YANA-C, una versión más antigua que el HELENA-DIAT, mostraba concordancia con el cuestionario administrado por el entrevistador, el YANA-C. La herramienta del HELENA-DIAT indicó que es un buen método de recogida de información sobre detalles dietéticos en adolescentes y fue además, bien recibido por los estudiantes participantes.⁽⁵⁰⁾ Además la repetición del 24-HDDR se seleccionó como el método más apropiado para obtener la media de la población y su distribución por el proyecto *European Consumption Survey Method* (EFCOSUM).⁽⁵¹⁾ Para calcular la energía y la ingesta de nutrientes, datos del HELENA-DIAT se relacionaron con la base de datos de alimentos y nutrientes codificados Alemana (*German Food Code and Nutrient Data Base (BLS) (Bundeslebensmittelschlüssel)*, versión II.3.1, 2005). La ingesta dietética habitual de nutrientes y alimentos, incluyendo también comidas de consumo episódico, se estimaron con el *Multiple Source Method* (MSM) <https://nugo.dife.de/msm/>.⁽⁵¹⁾ El MSM calcula la ingesta dietética para los individuos primero, y luego construye una distribución de la población basada en datos individuales. Con este método se recogen los datos dietéticos entre individuos y sin variabilidad personal. Tras aplicar el MSM, se analizaron los datos dietéticos para la media de kilocalorías consumidas (Kcal) y para los porcentajes de energía (En%) de carbohidrato (CH%), y diversos micronutrientes.⁽⁵²⁾ No se excluyeron casos por estimaciones extremas a la baja de energía ingerida. Más allá de esto, se analizaron también las cantidades servidas de los distintos grupos de alimentos (g).

El proyecto de consumo de comida de la Unión Europea, '*European Food Consumption Survey Method*' consideró el método 24-HDDR como el mejor para obtener la media de ingesta y distribución de la población, en participantes de edades comprendidas entre los 10 años y de diferentes ciudades Europeas. Además, se sugirió que la ingesta típica debía ser estimada por técnicas estadísticas modeladas, usando dos 24-HDDR no consecutivos.⁽⁵³⁾ Siguiendo las anteriores recomendaciones y considerando los retos que supone medir el consumo de alimentos en adolescentes, se adaptó una herramienta informática auto-administrada, atractiva para los adolescentes y adaptada a la recogida de información dietética que se precisaba por el estudio HELENA⁽⁵⁴⁾

La herramienta HELENA-DIAT recogía cuarenta y dos grupos de comida. Todos ellos fueron medidos en gramos o mililitros por día. Los grupos de alimentos son como están reflejados en el anexo 1.

Todos los grupos de alimentos incluidos en HELENA han sido reorganizados en 9 grupos, basándose en una composición similar de nutrientes y teniendo en cuenta el impacto para la salud de los adolescentes. Los grupos incluidos en los análisis son los siguientes: 1. Fruta y Verdura, 2. Bebidas dulces azucaradas; 3. Agua; 4. Cereales; 5. Snacks salados; 6. Snacks dulces; 7. Grasas; 8. Proteína animal; 9. Productos lácteos. Además, siguiendo las líneas de los nuevos estudios, se analizó la leche y el yogurt por separado de los productos lácteos. ⁽⁵⁵⁾

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los análisis estadísticos han sido realizados utilizando el programa *Statistical Pack of Social Science* (SPSS) versión 20. Todos se realizaron separados por género ya que se observaron diferencias estadísticamente significativas en el consumo de comidas y bebidas. De acuerdo con la naturaleza de las variables de estudio, el test de chi-cuadrado y el análisis de varianza (ANOVA) se usaron para comparar las características de la muestra separadas por género.

Las variables de AF y comportamientos sedentarios se recodificaron en grupos separados teniendo en cuenta si los adolescentes cumplían o no cumplían las recomendaciones. Se crearon cuatro grupos: Grupo 1, aquellos que no cumplían ninguna recomendación, ≥ 2 h de comportamiento sedentario y < 60 min de AF; Grupo 2, < 2 h de comportamiento sedentario y < 60 min de AF; Grupo 3, > 2 h de comportamientos sedentarios ≥ 60 min de AF y el Grupo 4, aquellos adolescentes que cumplían las recomendaciones de AF y comportamientos sedentarios, > 2 h de comportamientos sedentarios ≥ 60 min y AF. Se analizaron las diferencias en el consumo de alimentos de los diferentes grupos creados a partir de unos análisis lineales de covarianza (ANCOVA) y por el test de Bonferroni post hoc. Ajustado por el IMC, estado de desarrollo puberal de Tanner, educación materna e ingesta energética. Además, se realizó un modelo lineal general para examinar la relación que existía o no en los grupos basándose en el cumplimiento sobre AF y comportamiento sedentario y el consumo de los diferente grupos de alimentos y bebidas. El nivel de educación materna, estado de desarrollo puberal de Tanner y el IMC se incluyeron como covariables. Los valores se presentan en forma de β (coeficientes de regresión estimados, no estandarizados) y el 95% de intervalo de confianza (IC). Todos los test estadísticos y correspondientes al valor de 0.05 se consideraron estadísticamente significativos.

RESULTADOS

En la **tabla 1** se muestra el análisis descriptivo de los adolescentes incluidos en este estudio. Se observaron diferencias significativas entre géneros en las variables de desarrollo puberal de Tanner, tiempo medio dedicado a AFMI, y en el tiempo medio empleado en las diferentes actividades frente a pantalla como la TV, ordenador y videoconsolas. También se observaron diferencias entre géneros teniendo en cuenta el número de adolescentes incluidos en cada categoría basada en los criterios de las recomendaciones sobre AF y comportamientos sedentarios. Además, se observaron diferencias significativas entre géneros en el consumo de diversos grupos como en los cereales, las proteínas, la leche, yogurt y productos lácteos, snacks dulces y salados, grasas y bebidas azucaradas.

La **tabla 2 y 3** muestra el resultado de la ANCOVA, separada por géneros. En el grupo de los chicos se encontraron resultados significativamente diferentes en el consumo de yogurt. Aquellos que se encuentran en el Grupo número 4, quiénes cumplen las recomendaciones de AF y de comportamientos sedentarios, (58.75, 95%IC(44.62;72.88)), tenían un mayor consumo de yogurt que aquellos del Grupo 1 que no cumplen las recomendaciones de AF ni de comportamientos sedentarios (29.84, 95%IC(19.96;39.72)). En el grupo de las chicas, se han observado diferencias significativas entre grupos para los cereales y las proteínas. Aquellos adolescentes que se encuentran en el Grupo 1, los que no cumplen ninguna recomendación (174.81, 95%IC(167.77;181.86)), tenían un mayor consumo de proteínas que el Grupo 2, aquellos que cumplen solo las recomendaciones de comportamientos sedentarios (155.47, 95%IC(147.64;163.30)). También se observó una menor ingesta de cereales en el Grupo 1 (183.37, 95%IC(167.77,181.86)) comparado con el 2 (202.76, 95%IC(193.81;211.71)).

Finalmente, el análisis general de regresión lineal, **Tabla 4**, se realizó utilizando el Grupo 4 como referencia. La selección se llevó a cabo en base a que todos estos adolescentes cumplían las recomendaciones de tanto de AF como de comportamientos sedentarios.

En chicos, aquellos adolescentes que se encuentran en el Grupo 1, que no cumple ninguna de las recomendaciones, tenían menos consumo de agua (β -132.78; 95%IC -259.79;-5.78), productos lácteos en el que se incluyen; leche, suero de leche, yogurt, queso fresco y bebidas con leche y yogurt, (-69.48 (95%IC -118.75;-20.20)), y en yogurt (-24.47(95%IC -40.55;-8.39)) y leche (-64.32(95%IC -107.90;-20.74)) por separado, comparado con aquellos que cumplen ambas recomendaciones de AF y comportamientos sedentarios (Grupo 4). Solo se observó que el Grupo 1 tenía mayor consumo en los snacks salados (4.23(95%IC 0.15; 8.23)) y en las bebidas azucaradas (93.19(95%IC 24.38; 162.01)) que el grupo de referencia. Aquellos adolescentes masculinos que se encuentran en el Grupo 2, que no cumplen las recomendaciones de AF pero que no pasan más de 2h en comportamientos sedentarios, tenían un menor consumo de agua (-195.49(95%IC -370.89;-20.09)) productos lácteos -83(95%IC -151.67;-14.32)), leche (-67.23(95%IC -128.25;-6.22)) y yogurt (-25.86(95%IC -48.37;-3.34)) comparado con los que se encuentran en el grupo de referencia. Sin embargo, no se encontraron

asociaciones significativas en otros grupos de alimentos. Además, aquellos chicos que se encuentran en el Grupo 3, los cuales cumplen las recomendaciones de AF y realizan dos o más horas de actividades sedentarias, tenían mayor ingesta de snacks salados (4.69(95%IC 0.67; 8.71)) y refrescos y bebidas azucaradas (81.92(95%IC 14.11; 149.72)) y un menor consumo de productos lácteos (-51.57(95%IC -100.07;-3.07)) y leche (-51.95(95%IC -94.82;-9.08)) por separado, que aquellos situados en el Grupo 4. Sin embargo, no había asociaciones significativas en el resto de grupos de alimentos.

Por otro lado, las chicas que no cumplían ninguna de las recomendaciones (Grupo 1) tenían un menor consumo de frutas y verduras (-28.72(95%IC -52.80;-4.64)), un mayor consumo de proteínas (22.59(95%IC 9.62;35.5)), grasas (3.03(95%IC 0.50;5.56)) y snacks salados (2.89(95%IC 0.32;5.46)) que aquellos adolescentes situados en el Grupo 4. Además, también se observó que aquellas adolescentes situadas en el grupo 2 y 3 tenían un mayor consumo de grasas, (3.72(95%IC 1.15;6.30)) y 3.45(95%IC 0.30;6.61) respectivamente, comparado con las del grupo de referencia.

Tabla 1. Características descriptivas de una muestra del estudio Helena en Adolescentes (n=1448, chicos 45%)					
Variable	N		Chicos (n=646)	Chicas (n=802)	valor ^a P
Edad	1443	Media (95%IC)	14.68(14.59;14.78)	14.72(14.64 ; 14.81)	0.517
Edad en categorías	1448				0.431
Edad entre 12.5-13.99	491	n (%)	224(34.7)	267(33.3)	
Edad entre 14-14.99	376	n (%)	164(25.4)	212(26.4)	
Edad entre 15-15.99	348	n (%)	153(23.7)	195(24.3)	
Edad entre 16-17.499	233	n (%)	105(16.3)	128(16)	
IMC (kg/m ²)	1448	n (%)	20.88(20.61;21.15)	21.15(20.90 ; 21.31)	0.153
IMC en categorías					0.371
Demasiado bajo (<18 kg/m ²)	100	n (%)	40(6.2)	60(7.5)	
óptimo (18.5-25 kg/m ²)	1052	n (%)	469(72.6)	583(72.7)	
Sobrepeso (25-30 kg/m ²)	229	n (%)	101(15.6)	128(16)	
Obesidad (>30 kg/m ²)	67	n (%)	36(5.6)	31(3.9)	
Nivel educacional de la madre					0.171
Baja Educación	93	n (%)	33(5.3)	60(7.8)	
Educación secundaria baja	335	n (%)	152(24.5)	183(23.7)	
Educación secundaria alta	412	n (%)	176(28.3)	236(30.5)	
Alta educación	554	n (%)	260(41.9)	294(38.0)	
Estadio de Tanner	1412				0.006
Estadio 1	7	n (%)	7(1.1)	0(0)	
Estadio 2-4	1006	n (%)	455(72.5)	551(70.3)	
Estadio 5	399	n (%)	166(26.4)	233(29.7)	
ACTIVIDAD FISICA					
Tiempo invertido en al menos más de 2000 cuentas (AFIM)	1448	Media (95%IC)	66.82(64.86 ; 68.78)	50.57(49.28 ; 51.86)	<0.001
AFIM categorías	1448				<0.001
<60min/día	871	n (%)	280(43.3)	591(73.7)	
≥60min/día	577	n (%)	366(56.7)	211(26.3)	

COMPORTAMIENTOS SEDENTARIOS					
Televisión (min/día)	1434	Media (95%IC)	107.91(102.83;112.99)	105.20(100.73;109.66)	0.043
PC (min/día)	1431	Media (95%IC)	69.17(63.84;74.49)	38.15(34.18;42.12)	<0.001
Juegos (min/día)	1434	Media (95%IC)	44.75(40.09;49.41)	10.78(8.77;12.8)	0.032
Tv_PC_juegos (min/día)	1446	Media (95%IC)	220.16(208.99;231.33)	152.49(145.01;159.9)	<0.001
Categorías de comportamientos sedentarios	1446				<0.001
≥2h/día de comportamientos sedentarios		n (%)	482(74.8)	424 (52.9)	
<2h/día de comportamientos sedentarios		n (%)	162(25.2)	378(47.1)	
COMBINACIÓN DE GRUPOS					
	1446				<0.001
Grupo 1. CS≥2h/día AF<60min/día	548	n (%)	224(15.5)	324(22.4)	
Grupo 2. SB<2h/día AF<60min/día	322	n (%)	55(3.8)	267(18.5)	
Grupo 3. CS≥2h/día AF≥60min/día	358	n (%)	258(17.8)	100(6.9)	
Grupo 4. CS<2h/día AF≥60min/día	218	n (%)	107(7.4)	111(7.7)	
INGESTA DE GRUPOS DE ALIMENTOS (g o ml/día)					
F&V		Media (95%IC)	223.18(213.10;233.05)	219.91(212.39;227.43)	0.612
Cereales		Media (95%IC)	250.1(242.38;257.80)	194.4(188.83;200.01)	<0.001
Proteínas		Media (95%IC)	201.8(195.02;208.67)	162.9(158.13; 167.69)	<0.001
Productos lácteos		Media (95%IC)	305,0(286.24;323.70)	256.6(206.03;229.50)	<0.001
Leche		Media (95%IC)	212.3(196.48;228.08)	139.6(129.55;149.65)	<0.001
Yogurt		Media (95%IC)	40.6(35.05;46,19)	35.4(31.59; 39.31)	<0.001
Snacks salados		Media (95%IC)	10.1(8.68;11.53)	6.3(5.56;7.16)	<0.001
Snacks dulces		Media (95%IC)	82.7(94.54;103.89)	99.2(79.41;86.02)	<0.001

Grasas	Media (95%IC)	18.7(17.21;20.11)	14.7(13.78;15.66)	<0.001
Agua	Media (95%IC)	788.1(745.59;830.53)	753.4(718.73;787.99)	0.209
Bebidas Azucaradas	Media (95%IC)	342.2(315.62;368.69)	196.3(181.59;211.06)	<0.001

Abreviaciones: TV: televisión; AF; actividad física; AFIM: actividad física de moderada a intensa; CS; comportamientos sedentarios; F&V: fruta y verdura.

Tabla 2. Análisis de covarianza entre el consumo de los diferentes grupos de alimento y la combinación del grado de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y sedentarismo en el grupo de los chicos.									
GRUPOS DE ALIMENTOS (g o ml/día)	Grupo 1. CS ≥2h/día AF <60min/día (n=207)		Grupo 2. CS <2h/día AF <60min/día (n=53)		Grupo 3. CS ≥2h/día AF ≥60min/día (n=239)		Grupo 4. CS <2h/día AF ≥60min/día (n=102)		VALOR P
	Media	(IC)	Media	(IC)	Media	(IC)	Media	(IC)	
F&V	222.66	205.62;239.71	236.93	2203.14;270.71	220.01	204.07;235.96	240.88	216.50;265.26	0.474
Cereales	251.81	240.04;263.58	235.90	212.57;259.24	252.00	240.99;263.02	248.13	231.30;264.97	0.64
Proteínas	205.85	194.68;217.02	204.79	182.64;226.95	195.65	185.19;206.10	202.47	186.48;218.45	0.602
Productos lácteos	291.90	259.48;324.33	315.18	250.89;379.47	295.97	265.62;326.31	375.27	310.88;403.66	0.117
Leche	202.60	147.95;230.24	220.89	166.08;275.70	202.36	176.49;228.23	258.51	218.95;298.061	0.097
Yogurt	29.84	19.96;39.72 ^a	38.33	18.74;57.91	45.13	35.88;54.38	58.75	44.62;72.88 ^a	0.008
Snacks salados	10.50	8.17;12.83	8.34	3.71;12.96	11.26	9.08;13.44	6.73	3.39;10.06	0.133
Snacks dulces	99.95	92.83;107.06	107.99	93.89;122.08	98.90	92.25;105.56	92.14	81.97;102.31	0.330
Grasas	19.32	16.97;21.67	16.72	12.06; 21.38	17.76	15.57;19.96	21.85	18.48;25.21	0.178
Bebidas azucaradas	351.72	309.93;393.50	284.09	201.25;366.93	350.44	311.33;389	283.73	223.95;343.50	0.141
Agua	768.16	694.30;842.02	697.30	550.87;843.74	788.81	719.69;857.93	916.66	811.00;1022.33	0.062

a: Diferencia significativa entre aquellos que cumplen <2h/día en CS y ≥ 60 min/día y aquellos que pasan ≥2h/día en CS y <60min/día en AFMI

Abreviaciones: CS: comportamiento sedentario; AF: actividad física; F&V: Fruta and verdura.

Tabla 3. Análisis de covarianza entre el consumo de los diferentes grupos de alimento y la combinación del grado de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y sedentarismo en el grupo de las chicas.									
	Grupo 1. CS≥2h/día AF <60min/día (n=104)		Grupo 2. CS<2h/día AF <60min/día (n=307)		Grupo 3. CS≥2h/día AF ≥60min/día (n=253)		Grupo 4. CS<2h/día AF≥60min/día (n=92)		VALOR P
	Media	(IC)	Media	(IC)	Media	(IC)	Media	(IC)	
F y V	214.03	202.09;225.97	220.25	206.98;233.51	222.03	200.05;244.00	243.81	223.29;264.34	0.109
Cereales	183.37	(175.31;191.42) ^a	202.76	(193.81;211.71) ^a	198.43	183.61;213.26	198.60	184.75;212.45	0.011
Proteínas	174.81	(167.77;181.86) ^a	155.47	(147.64;163.30) ^a	157.50	144.53;170.47	155.96	143.85;168.08	0.001
Productos lácteos	216.11	198.13;234.09	219.42	199.44;239.39	191.87	158.78;224.97	245.40	214.49;276.32	0.142
Leche	138.08	122.42;153.75	139.79	122.38;157.19	127.74	98.91;156.57	150.93	124.00;177.85	0.717
Yogurt	31.46	25.33;37.60	38.14	31.32;44.95	28.14	16.85;39.42	47.04	36.50;57.58	0.040
Snacks Salados	7.35	6.07;8.63	5.73	4.31;7.15	7.16	4.80;9.51	4.23	2.03;6.43	0.720
Snacks Dulces	83.10	78.53;87.66	83.51	778.44;88.58	79.51	71.11;87.91	85.06	77.22;92.91	0.810
Grasas	14.59	13.18;16.00	15.31	13.74;16.88	15.96	13.36;18.56	13.19	10.77;15.61	0.394
Bebidas azucaradas	186.43	163.22;209.65	179.09	153.29;204.88	246.70	203.97;289.43	213.31	173.40;253.22	0.039
Agua	772.048	716.25;827.84	746.17	684.19;808.15	733.09	630.42;835.77	827.17	731.27;923.07	0.49

a: Diferencias significativas entre aquellos que cumplen ≥2h/día en CS y pasan < 60 min/día en AF y aquellos que pasan < 2h/día en CS y < 60min/día en AF

Abreviaciones: CS: comportamiento sedentario; AF: actividad física; F&V: Fruta and verdura.

Tabla 4. Análisis de Modelo Lineal General de consumo de grupos de alimentos respecto grupos de AF y CS en adolescentes Europeos participantes del estudio transversal HELENA (n=1448)

CHICOS							
GRUPOS DE ALIMENTOS (g o ml /día)	Grupo 4. CS<2h/día, AF≥60min/día	Grupo 1. CS≥2h/día, AF<60min/día		Grupo 2. CS<2h/día, AF<60min/día		Grupo 3. CS≥2h/día, AF≥60min/día	
		β	IC	β	IC	β	IC
F&V	Ref	-24.95	-54.89;3.81	-5.3	-46.86;36	-25.54	-54.89;3.81
Cereales	Ref	-1.82	-20.04;16.40	-10.99	-36.20;14.21	6.4	-11.55;24.36
Proteínas	Ref	-2.62	-20.25;15.00	-2.28	-26.69;22.12	-7.78	-25.24;9.58
Grasas	Ref	-1.68	-5.48;2.10	-2.00	-7.26;3.24	-3.04	-6.77;0.69
Productos Lácteos	Ref	-69.48	-118.75;-20.20	-83.00	-151.67;-14.32	-51.57	-100.07;-3.07
Leche	Ref	-64.32	-107.90;-20.74	-67.23	-128.25;-6.22	-51.95	-94.82;-9.08
Yogurt	Ref	-24.47	-40.55;-8.39	-25.86	-48.37;-3.34	-8.91	-24.73;6-89
Snacks Salados	Ref	4.23	0.15;8.31	1.36	-4.28;7.01	4.69	0.67;8.71
Snacks Dulces	Ref	9.83	-2.27;21.94	16.73	-0.00;33.47	7.02	-4.90;18.95
Agua	Ref	-132.78	-259.79;-5.78	-195.49	-370.89;-20.09	-108.06	-233.23;17.11
Bebidas azucaradas	Ref	93.19	-259.79;-5.78	37.59	-57.59;132.79	81.92	14.11;149.72
CHICAS							
F&V	Ref	-28.72	-52.80;-4.64	-23.39	-47.90;1.10	-23.82	-53.92;6.28
Cereales	Ref	-9.73	-24.43;4.9	4.93	-9.99;19.85	-5.86	-24.13;12.41
Proteínas	Ref	22.59	9.62;35.5	1.50	-11.67;14.67	8.1	-7.99;24.26
Grasas	Ref	3.03	0.50;5.56	3.72	1.15;6.30	3.45	0.30;6.61
Productos Lácteos	Ref	-18.04	-52.92;16.82	-22.04	-57.49;13.40	-30.72	-74.14;12.69
Leche	Ref	-7.03	-37.04;22.97	-11.97	-42.46;18.50	-10.54	-47.89;26.79
Yogurt	Ref	-11.30	-23.54;0.933	-5.64	-18.126;6.83	-14.73	-30.02;0.55
Snacks Salados	Ref	2.89	0.32;5.46	1.37	-1.24;4.00	2.65	-0.57;5.87
Snacks dulces	Ref	-3.14	-12.16;5.87	-0.86	-10.04;8.3	-6.57	-17.81;4.66
Agua	Ref	-74.18	-183.27;34.89	-102.77	-213.46;7.90	-130.40	-266.02;5.21
Bebidas azucaradas	Ref	-8.83	-53.15;35.48	-16.61	-61.71;28.47	28.53	-26.67;83.75
Abreviaciones: Ref: grupo de referencia; CS: comportamientos sedentarios; AF: actividad física; F&V: Fruta y verdura.							

DISCUSIÓN

Este es uno de los primeros estudios que agrupa a una muestra de adolescentes europeos conforme a las recomendaciones de AF y comportamientos sedentarios, analizando su consumo de alimentos y bebidas. No se han encontrado otros estudios comparables, sin embargo, podemos contrastar nuestros resultados con otros estudios en los que se ha evaluado la dieta en relación con la AF y los comportamientos sedentarios de forma individual.

En la mayoría de los artículos, se ha descrito que niveles altos de AFIM, está asociada con hábitos de vida saludables, ^(26, 56, 57) mientras que en otros, los comportamientos sedentarios se asocian claramente con dietas pobres caracterizadas por un bajo consumo de fruta y verdura, un consumo elevado de snacks, bebidas y refrescos azucarados de alta densidad energética, comida rápida y en general, por una alta ingesta energética total. ^(7, 58) Nuestros resultados están en concordancia con los estudios previos, sin embargo, hay algunas diferencias que deberían tenerse en cuenta en la muestra de adolescentes del estudio HELENA.

La mayoría de los estudios han encontrado diferencias en el consumo de frutas en ambos géneros entre adolescentes ⁽¹⁸⁾ y niños⁽¹⁰⁾, niños y adolescentes Iranís⁽⁵⁹⁾, adolescentes suizos atletas y no atletas ⁽⁶⁰⁾ y también entre adultos ⁽⁷⁾ teniendo en consideración los niveles de AF ^(18, 57, 59) y de comportamientos sedentarios.^(7, 10) Nuestros resultados van en la línea de los estudios previos, pero solo se encontraron diferencias significativas en la ingesta de fruta y verdura en el grupo de las chicas. Aquellas que no cumplían con ninguna de las recomendaciones mostraron un bajo consumo del grupo de fruta y verdura. En relación con nuestros resultados, la población del estudio HELENA se estudió previamente por Ottavaere y cols. ⁽¹⁸⁾, teniendo en cuenta estos grupos de alimentos y los niveles de AF. Nuestros resultados, que incluyen también los comportamientos sedentarios, están en línea con los anteriores. En varios estudios en los que se incluyeron adolescentes atletas, se observó que son más propensos a comer productos de consumo diario que los participantes que no eran atletas. ⁽⁵⁷⁾ También, se analizó el estudio ProChildren-study, Klepp y cols. ⁽¹⁰⁾ en el que se establecía que la mayoría de niños de las nueve ciudades estudiadas, se observó una relación entre ver la TV y el consumo de fruta y verdura, aquellos que estaban expuestos con mayor frecuencia a anuncios publicitarios tenían un mayor consumo de comidas no saludables. Esto podría impactar en un bajo consumo de frutas y verduras cuando los niños ven mucha TV. En una revisión sistemática realizada por Pearson y cols. se evaluaba la relación entre hábitos alimentarios y comportamientos sedentarios en la infancia, adolescencia y en la edad adulta, muestra que en los estudios transversales aquellos que tienen mayores comportamientos sedentarios, consumen menos fruta y verdura. ⁽⁷⁾

También, en el grupo de las chicas de la muestra del estudio HELENA ⁽¹⁸⁾, se observó un mayor consumo de pan y cereales en aquellas que dedicaban menos tiempo en AFMI comparándolas con sus

compañeras más activas. Para los chicos, la ingesta para estos productos fue parecida entre los diferentes niveles de AF. ⁽¹⁸⁾ Añadiendo las recomendaciones de comportamientos sedentarios en nuestros nuevos grupos, no encontramos diferencias en los grupos de chicos. Sin embargo en el grupo de las chicas, aquellas que no cumplen ninguna de las recomendaciones tenían una menor ingesta de cereales que aquellos que solo cumplían las recomendaciones de sedentarismo pero no las de AF. En otro estudio sobre atletas y no atletas adolescentes, no se encontró diferencias en el consumo de pan ⁽⁵⁷⁾, sin embargo, se observó un consumo elevado en el grupo más activo, sobre todo entre las chicas, lo que se encuentra en discrepancia con nuestros resultados. Estas contradicciones pueden ser explicadas por que el pan y los cereales se consideraron como un mismo grupo en el estudio HELENA, ⁽¹⁸⁾ cuando en el anterior se examinó la ingesta de pan y cereales por separado. ⁽⁵⁷⁾ No se encontraron artículos que pudieran establecer alguna relación entre el consumo de cereales o de proteínas y el cumplir o no las recomendaciones de comportamientos sedentarios. Nuestros resultados mostraron un consumo elevado de proteínas que se observó en el grupo de chicas menos saludables en comparación con el más saludable. Estos resultados están en contraposición de los algunos estudios anteriores desarrollados; en una muestra Iraní de niños y adolescentes en la que se observó que aquellos participantes que realizaban AF tenían un mayor consumo de proteínas. ⁽⁵⁹⁾

Se observaron diferencias significativamente respecto a la consumición de yogurt en el grupo de los chicos entre aquellos que cumplían todas las recomendaciones y los que no las cumplían. El yogurt ha sido asociado desde hace poco tiempo a estilos de vida más saludables y a los determinantes de salud. Un alto consumo de leche y yogurt o de bebidas basadas en leche y yogurt se asociaron con baja masa grasa, menor riesgo de ECV y una mayor capacidad cardiorespiratoria. ⁽⁵⁵⁾ El grupo de chicos con comportamientos más saludable se caracterizó por un consumo mayor de productos lácteos y leche por separado comparado con cualquiera de los otros grupos. Aunque hay estudios que apoyan la idea de que aquellas personas más saludables posean una ingesta mayor de leche, ⁽¹⁸⁾ también existen estudios con resultados que se oponen a los anteriores, Platat y cols. observó una relación negativa entre el consumo de leche y los niveles de AF. ⁽⁶¹⁾

Se ha observado en nuestro estudio que hay una mayor probabilidad de consumo de grasas el Grupo 2. No obstante no se han encontrado otros estudios que relaciones el consumo de las grasas con el que se puedan contrastar nuestros resultados. También hay algunos estudios en los que se encuentra una asociación significativa positiva entre el tiempo frente a la pantalla y el consumo de patatas fritas, lo que podría estar relacionado con un aumento en el consumo de grasa. ⁽⁵⁶⁾

Ambos géneros muestran los mismos resultados sobre los snacks salados, en los que el grupo de los adolescentes con comportamientos menos saludables tienen una mayor probabilidad de consumirlos. Hay algunos estudios en los que se estableció una relación entre las bebidas o comidas con elevada densidad energética y el exceso de actividades sedentarias, los cuales apoyan nuestros resultados. ⁽³³⁾

Sin embargo, en este otro estudio se declaraba que aunque la mayor parte de los niños y adolescentes físicamente muy activos lleven unos comportamientos dietéticos saludables, no existían diferencias claras comparando con grupos con bajo o medio nivel de AF, en el consumo de comida rápida y snacks salados.⁽⁷⁾ En el grupo de chicos más saludable, caracterizado por cumplir las recomendaciones de comportamientos sedentarios, tenían una mayor ingesta de bebidas refrescantes azucaradas en estos estudios.^(25, 33, 62) Nuestros resultados están en línea con los anteriores sobre el consumo de alimentos de elevado contenido energético, como pueden ser los snacks salados o las bebidas refrescantes azucaradas, en relación con ver la TV, o los comportamientos sedentarios en su caso.^(25, 33, 62) Se observó que en los adolescentes incluidos dentro de nuestro Grupo 1, que no cumplían las recomendaciones ni de AF ni de comportamientos sedentarios, tenían más probabilidad de tener un mayor consumo de snacks salados que aquellos del Grupo 4 que cumplían ambas recomendaciones. En contraposición a nuestros resultados, otros investigadores también revelaron que no existía ninguna relación entre el tiempo empleado en AFIM y la frecuencia del consumo de snacks y bebidas refrescantes azucaradas.^(57, 59)

FORTALEZAS Y DEBILIDADES

Existen algunos puntos fuertes y débiles del estudio que deben tenerse en cuenta. Primero, no se pueden establecer conclusiones causales ya que se trata de un diseño de estudio transversal. Además, las muestras de participantes no son representativas de cada país y nuestros grupos están desequilibrados, por lo que los resultados pueden estar influenciados.

Además, el consumo de alimentos y los comportamientos sedentarios fueron auto-administrados, esto quiere decir que puede haber sesgos influenciados por la deseabilidad social relacionado con cada individuo. Sin embargo, es necesario tener en consideración que ambos cuestionarios habían sido validados.^(41, 48) Otra fortaleza del estudio fue la gran y extensa diversidad cultural desde el sur, este, oeste y norte de Europa. También, todos los procedimientos estandarizados y armonizados son puntos fuertes. Además, los niveles de AF fueron medidos por una metodología, los acelerómetros, que han sido una herramienta validada y objetiva para medir la AF en adolescentes.

CONCLUSIÓN

Los hábitos dietéticos están relacionados con la AF y los comportamientos sedentarios. Existe una asociación positiva entre tener unos estilos de vida saludables (hacer más AF y ser menos sedentario) y la ingesta de diferentes grupos de alimentos como el yogurt, la leche y los productos lácteos, en chicos. Además hay una mayor probabilidad de consumir snacks salados y bebidas refrescantes azucaradas en el grupo que dedica menos tiempo de los niveles recomendados a realizar AF y pasar más de dos horas al día en comportamientos sedentarios, comparado con los adolescentes más saludables, que cumplen las recomendaciones de AF y comportamientos sedentarios. En chicas se observaron los mismos resultados para una mayor probabilidad de consumir snacks salados

Además, en el grupo de los chicos hay una menor probabilidad de que aquellos que no cumplen las recomendaciones de AF ni de comportamientos sedentarios, tengan un mayor consumo de agua que aquellos que cumplen todas las recomendaciones, al igual que comparándolo con aquellos que no cumplen las recomendaciones de AF pero si las recomendaciones de sedentarismo.

Mientras, en los resultados encontrados en el grupo de las chicas se observa una mayor probabilidad en el consumo de grasas que en aquellos grupos que no cumplen con al menos una de las recomendaciones de AF o sedentarismo, sin embargo no se muestra ningún efecto en el grupo de los chicos.

En los grupos de las chicas, aquellas que no cumplen las recomendaciones muestran una menor probabilidad de consumir fruta y verdura y una mayor probabilidad de ingesta de snacks salados.

Se necesitan más estudios que consideren los comportamientos relacionados con los estilos de vida que influyen en el balance energético. Podría ser interesante estudiar los grupos combinados establecidos en una muestra longitudinal, porque podría relacionarse con el desarrollo de la obesidad.

REFERENCIAS

1. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 2009;9(1):1-20.
2. Koyuncuoğlu Güngör N. Overweight and Obesity in Children and Adolescents. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*;6(3):129-43.
3. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* Aug 30;384(9945):766-81.
4. Rokholm B, Baker JI, Fau - Sorensen TIA, Sorensen TI. The levelling off of the obesity epidemic since the year 1999--a review of evidence and perspectives. (1467-789X (Electronic)).
5. Moreno LA, Pigeot I, Ahrens W. *Epidemiology of obesity in children and adolescents : prevalence and etiology*. New York: Springer.
6. (ECHO) TCoECO. Report of the commission on ending childhood obesity 2016.
7. Pearson N, Biddle SJ. Sedentary behavior and dietary intake in children, adolescents, and adults. A systematic review. *Am J Prev Med* Aug;41(2):178-88.
8. FAO. Food and Nutrition Paper. Globalization of food systems in developing countries: impact on food security and nutrition. Rome 2004.
9. Wells NM, Ashdown, S.P., Davies, E.H.S., & Cowett, F.D. . Environment, design, and obesity, opportunities for interdisciplinary collaborative research. *E2007 Contract No.:* 39.
10. Klepp K-I, Wind M, de Bourdeaudhuij I, Rodrigo CP, Due P, Bjelland M, et al. Television viewing and exposure to food-related commercials among European school children, associations with fruit and vegetable intake: a cross sectional study. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2007;4:46-.
11. Santaliestra-Pasias AM, Rey-Lopez JP, Moreno Aznar LA. Obesity and sedentarism in children and adolescents: what should be done? *Nutr Hosp* Sep;28 Suppl 5:99-104.
12. Tremblay MS, LeBlanc AG, Kho ME, Saunders TJ, Larouche R, Colley RC, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*;8:98.
13. Organization WH. *Global recommendations on physical activity for health* 2010.
14. American Academy of Pediatrics: Children, adolescents, and television. (1098-4275 (Electronic)).
15. Biddle SJ, Pearson N, Ross GM, Braithwaite R. Tracking of sedentary behaviours of young people: a systematic review. *Prev Med* Nov;51(5):345-51.

16. Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech BM, Pate RR, et al. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *Am J Epidemiol* 2008 Apr 1;167(7):875-81.
17. Rey-Lopez JP, Vicente-Rodriguez G, Ortega FB, Ruiz JR, Martinez-Gomez D, De Henauw S, et al. Sedentary patterns and media availability in European adolescents: The HELENA study. *Prev Med* Jul;51(1):50-5.
18. Ottevaere C, Huybrechts I, BÃ©ghin L, Cuenca-Garcia M, De Bourdeaudhuij I, Gottrand F, et al. Relationship between self-reported dietary intake and physical activity levels among adolescents: The HELENA study. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*;8:8-.
19. Ottevaere C, Huybrechts I, Benser J, De Bourdeaudhuij I, Cuenca-Garcia M, Dallongeville J, et al. Clustering patterns of physical activity, sedentary and dietary behavior among European adolescents: The HELENA study. *BMC Public Health*;11:328.
20. Pearson N, Braithwaite RE, Biddle SJH, van Sluijs EMF, Atkin AJ. Associations between sedentary behaviour and physical activity in children and adolescents: a meta-analysis. *Obesity Reviews*;15(8):666-75.
21. Currie C RC, Morgan A, Smith R, Settertobulte W, Samdaland O, Rasmussen VB. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2001/2002 survey: Health Policy for Children and Adolescents: World Health Organization Regional Office for Europe 2004 Contract No.: 4.
22. Fletcher E, Leech R, McNaughton SA, Dunstan DW, Lacy KE, Salmon J. Is the relationship between sedentary behaviour and cardiometabolic health in adolescents independent of dietary intake? A systematic review. *Obesity Reviews*;16(9):795-805.
23. Pearson N, Ball K, Crawford D. Mediators of longitudinal associations between television viewing and eating behaviours in adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act*;8(1):23.
24. Santaliestra-Pasias AM, Mouratidou T, Reisch L, Pigeot I, Ahrens W, Marild S, et al. Clustering of lifestyle behaviours and relation to body composition in European children. The IDEFICS study. (1476-5640 (Electronic)).
25. Kremers SPJ, De Bruijn G-J, Schaalma H, Brug J. Clustering of energy balance-related behaviours and their intrapersonal determinants. *Psychology & Health* 2004;19(5):595-606.
26. Pearson N, Atkin AJ, Biddle SJ, Gorely T, Edwardson C. Patterns of adolescent physical activity and dietary behaviours. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009;6:45.
27. Elder SJ, Roberts SB. The effects of exercise on food intake and body fatness: a summary of published studies. *Nutrition reviews* 2007;65(1):1-19.
28. Cavadini C, Decarli B Fau - Grin J, Grin J Fau - Narring F, Narring F Fau - Michaud PA, Michaud PA. Food habits and sport activity during adolescence: differences between athletic and non-athletic teenagers in Switzerland. (0954-3007 (Print)).

29. Jago R, Baranowski T Fau - Yoo S, Yoo S Fau - Cullen KW, Cullen Kw Fau - Zakeri I, Zakeri I Fau - Watson K, Watson K Fau - Himes JH, et al. Relationship between physical activity and diet among African-American girls. (1071-7323 (Print)).
30. Kelishadi R, Ardalan G, Gheiratmand R, Gouya MM, Razaghi EM, Delavari A, et al. Association of physical activity and dietary behaviours in relation to the body mass index in a national sample of Iranian children and adolescents: CASPIAN Study. *Bull World Health Organ*2007 Jan;85(1):19-26.
31. Croll JK, Neumark-Sztainer D Fau - Story M, Story M Fau - Wall M, Wall M Fau - Perry C, Perry C Fau - Harnack L, Harnack L. Adolescents involved in weight-related and power team sports have better eating patterns and nutrient intakes than non-sport-involved adolescents. (0002-8223 (Print)).
32. de Rezende LF, Rodrigues Lopes M, Rey-Lopez JP, Matsudo VK, Luiz Odo C. Sedentary behavior and health outcomes: an overview of systematic reviews. *PLoS One*;9(8):e105620.
33. Rey-Lopez JP, Vicente-Rodriguez G, Repasy J, Mesana MI, Ruiz JR, Ortega FB, et al. Food and drink intake during television viewing in adolescents: the Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence (HELENA) study. *Public Health Nutr Sep*;14(9):1563-9.
34. Moreno LA, De Henauw S, Gonzalez-Gross M, Kersting M, Molnar D, Gottrand F, et al. Design and implementation of the Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence Cross-Sectional Study. *Int J Obes (Lond)*2008 Nov;32 Suppl 5:S4-11.
35. Moreno LA, Gonzalez-Gross M, Kersting M, Molnar D, de Henauw S, Beghin L, et al. Assessing, understanding and modifying nutritional status, eating habits and physical activity in European adolescents: the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutr*2008 Mar;11(3):288-99.
36. Beghin L, Castera M, Manios Y, Gilbert CC, Kersting M, De Henauw S, et al. Quality assurance of ethical issues and regulatory aspects relating to good clinical practices in the HELENA Cross-Sectional Study. *Int J Obes (Lond)*2008 Nov;32 Suppl 5:S12-8.
37. Nagy E, Vicente-Rodriguez G Fau - Manios Y, Manios Y Fau - Beghin L, Beghin L Fau - Iliescu C, Iliescu C Fau - Censi L, Censi L Fau - Dietrich S, et al. Harmonization process and reliability assessment of anthropometric measurements in a multicenter study in adolescents. (1476-5497 (Electronic)).
38. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*2000 2000-05-06 07:00:00;320(7244):1240.
39. Tanner JM, Whitehouse RH. Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty. *Arch Dis Child*1976 Mar;51(3):170-9.

40. Iliescu C, Beghin L, Maes L, De Bourdeaudhuij I, Libersa C, Vereecken C, et al. Socioeconomic questionnaire and clinical assessment in the HELENA Cross-Sectional Study: methodology. *International Journal of Obesity*2008;32:S19-S25.
41. Ward DS, Evenson Kr Fau - Vaughn A, Vaughn A Fau - Rodgers AB, Rodgers Ab Fau - Troiano RP, Troiano RP. Accelerometer use in physical activity: best practices and research recommendations. (0195-9131 (Print)).
42. Martinez-Gomez D, Ruiz Jr Fau - Ortega FB, Ortega Fb Fau - Veiga OL, Veiga Ol Fau - Moliner-Urdiales D, Moliner-Urdiales D Fau - Mauro B, Mauro B Fau - Galfo M, et al. Recommended levels of physical activity to avoid an excess of body fat in European adolescents: the HELENA Study. (1873-2607 (Electronic)).
43. Andersen LB, Harro M Fau - Sardinha LB, Sardinha Lb Fau - Froberg K, Froberg K Fau - Ekelund U, Ekelund U Fau - Brage S, Brage S Fau - Anderssen SA, et al. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). (1474-547X (Electronic)).
44. Strong WB, Malina Rm Fau - Blimkie CJR, Blimkie Cj Fau - Daniels SR, Daniels Sr Fau - Dishman RK, Dishman Rk Fau - Gutin B, Gutin B Fau - Hergenroeder AC, et al. Evidence based physical activity for school-age youth.
45. Office of Disease Prevention and Health Promotion UDoHaHSPAGfAW, DC: US Department of Health and Human Services; 2009. [http:// www.health.gov/PAGuidelines](http://www.health.gov/PAGuidelines). (Accessed November 25, 2010. .
46. Office of Disease Prevention and Health Promotion UDoHaHSW, DC: US Department of Health and Human Services; 2009. [http:// www.health.gov/PAGuidelines](http://www.health.gov/PAGuidelines). (Accessed November 25, 2010. . 2008 Physical Activity Guidelines for Americans.
47. Vicente-Rodriguez G, Rey-Lopez Jp Fau - Martin-Matillas M, Martin-Matillas M Fau - Moreno LA, Moreno La Fau - Warnberg J, Warnberg J Fau - Redondo C, Redondo C Fau - Tercedor P, et al. Television watching, videogames, and excess of body fat in Spanish adolescents: the AVENA study. (0899-9007 (Print)).
48. Rey-Lopez JP, Ruiz JR, Ortega FB, Verloigne M, Vicente-Rodriguez G, Gracia-Marco L, et al. Reliability and validity of a screen time-based sedentary behaviour questionnaire for adolescents: The HELENA study. *Eur J Public Health Jun*;22(3):373-7.
49. Vereecken C, Covents M, Sichert-Hellert W, Alvira JFn, Le Donne C, De Henauw S, et al. Development and evaluation of a self-administered computerized 24-h dietary recall method for adolescents in Europe. *International Journal of Obesity*2008;32:S26-S34.
50. Vereecken C, Covents M, Matthys C, Maes L. Young adolescents' nutrition assessment on computer (YANA-C). *European Journal of Clinical Nutrition*2005;59(5):658-67.

51. Brussaard JH, Lowik Mr Fau - Steingrimsdottir L, Steingrimsdottir L Fau - Moller A, Moller A Fau - Kearney J, Kearney J Fau - De Henauw S, De Henauw S Fau - Becker W, et al. A European food consumption survey method--conclusions and recommendations. (0954-3007 (Print)).
52. WC W. Nutritional Epidemiology. New York: Oxford university Press 1998.
53. Biro G, Hulshof KF, Ovesen L, Amorim Cruz JA. Selection of methodology to assess food intake. *Eur J Clin Nutr*2002 May;56 Suppl 2:S25-32.
54. Vereecken CA, Covents M, Matthys C, Maes L. Young adolescents' nutrition assessment on computer (YANA-C). *Eur J Clin Nutr*2005 May;59(5):658-67.
55. Moreno LA, Bel-Serrat S, Santaliesra-PasÃ-as A, Bueno G. Dairy products, yogurt consumption, and cardiometabolic risk in children and adolescents. *Nutrition Reviews* 2015-08-01 00:00:00;73(suppl 1):8-14.
56. Al-Hazzaa HM, Abahussain NA, Al-Sobayel HI, Qahwaji DM, Musaiger AO. Physical activity, sedentary behaviors and dietary habits among Saudi adolescents relative to age, gender and region. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011; 8: 1402011.
57. Cavadini C, Decarli B, Grin J, Narring F, Michaud PA. Food habits and sport activity during adolescence: differences between athletic and non-athletic teenagers in Switzerland. *Eur J Clin Nutr*2000 Mar;54 Suppl 1:S16-20.
58. Hobbs M, Pearson N, Foster PJ, Biddle SJ. Sedentary behaviour and diet across the lifespan: an updated systematic review. *Br J Sports Med* Sep;49(18):1179-88.
59. Kelishadi R, Ardalan G, Gheiratmand R, Gouya MM, Razaghi EM, Delavari A, et al. Association of physical activity and dietary behaviours in relation to the body mass index in a national sample of Iranian children and adolescents: CASPIAN Study. *Bulletin of the World Health Organization*2007;85(1):19-26.
60. Gebremariam MK, Bergh IH, Andersen LF, Ommundsen Y, Totland TH, Bjelland M, et al. Are screen-based sedentary behaviors longitudinally associated with dietary behaviors and leisure-time physical activity in the transition into adolescence? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. [journal article].10(1):1-8.
61. Klesges RC, Harmon-Clayton K Fau - Ward KD, Ward Kd Fau - Kaufman EM, Kaufman Em Fau - Haddock CK, Haddock Ck Fau - Talcott GW, Talcott Gw Fau - Lando HA, et al. Predictors of milk consumption in a population of 17- to 35-year-old military personnel. (0002-8223 (Print)).
62. Kremers SP, van der Horst K, Brug J. Adolescent screen-viewing behaviour is associated with consumption of sugar-sweetened beverages: the role of habit strength and perceived parental norms. *Appetite*2007;48.