



## Trabajo Original

Epidemiología y dietética

### Adherencia a la dieta mediterránea en adultos inactivos, practicantes de ciclo *indoor* y ciclistas aficionados

*Adherence to the Mediterranean diet in inactive adults, indoor cycling practitioners and amateur cyclists*

Carmen Mayolas-Pi<sup>1</sup>, Diego Munguia-Izquierdo<sup>2</sup>, Carlos Peñarubia-Lozano<sup>3</sup>, Joaquín Reverter-Masia<sup>4</sup>, Javier Bueno-Antequera<sup>2</sup>, Isaac López-Laval<sup>1</sup>, Miguel Ángel Oviedo-Caro<sup>2</sup>, Víctor Murillo-Lorente<sup>1</sup>, Alfonso Murillo-Fuentes<sup>2</sup>, Federico Paris-García<sup>2</sup> y Alejandro Legaz-Arrese<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fisiatría y Enfermería. Área de Educación Física y Deportiva. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza. Zaragoza.

<sup>2</sup>Departamento de Deporte e Informática. Área de Educación Física y Deportiva. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla. <sup>3</sup>Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. <sup>4</sup>Departamento de Didácticas Específicas. Facultad de Educación, Psicología y Trabajo Social. Universitat de Lleida, Lleida

## Resumen

**Introducción:** existe información limitada sobre la relación entre la adherencia a la dieta mediterránea (ADM) y la práctica deportiva.

**Objetivo:** determinar la posible asociación de la práctica deportiva y el volumen de entrenamiento en bicicleta con la ADM y la influencia de la proximidad de una prueba ciclotrepativa sobre la ADM.

**Material y métodos:** una primera evaluación de la ADM en 785 (84 mujeres) ciclistas aficionados (volumen  $\geq 7$  horas/semana), 514 (224 mujeres) practicantes de ciclo *indoor* (volumen: 2-6 horas/semana) y 718 (411 mujeres) adultos inactivos fue desarrollada en mayo, coincidiendo con la participación de los ciclistas en una prueba ciclotrepativa. Una submuestra de 359 ciclistas y 148 inactivos fueron evaluados nuevamente en noviembre, en fecha alejada de la prueba ciclotrepativa. Se utilizó el cuestionario MEDAS-14 para valorar la ADM y un cuestionario autodiñado para evaluar el volumen de entrenamiento.

**Resultados:** un 40% de los sujetos evidenció alta ADM. En ambos sexos, los deportistas mostraron mayor ADM que los inactivos, con los mejores índices para los grupos de ciclistas ( $p < 0,001$ ). La relación entre la ADM y el volumen de entrenamiento fue débil (hombres:  $r = 0,137$ , mujeres:  $r = 0,173$ ;  $p < 0,001$ ). La ADM de los ciclistas disminuyó de mayo a noviembre ( $p < 0,001$ ) sin cambios en los sujetos inactivos ( $p = 0,535$ ).

**Conclusiones:** la práctica deportiva en bicicleta se asocia con una mayor ADM con limitada influencia del volumen de entrenamiento y con efectos positivos transitorios de la participación en una prueba ciclotrepativa.

#### Palabras clave:

Dieta mediterránea.  
Ciclismo. Ciclo *indoor*.  
Salud

## Abstract

**Introduction:** There is limited information referred to the relationship between adherence to the Mediterranean Diet (AMD) and sports practice.

**Objective:** To determinate the association of cycling practice and cycling training volume with the AMD and the influence of the participation in a high-demand cyclist event on the AMD.

**Material and methods:** A first evaluation of AMD in 785 (84 women) amateur cyclists (volume:  $\geq 7$  hours/week), 514 (224 women) indoor cycling practitioners (volume: 2-6 hours/week) and 718 (411 women) inactive adults was conducted in May coinciding with the participation of cyclists in a cycling event. A subsample of 359 cyclists and 148 inactive subjects agreed to be retested in November, far from the cycling event date. The MEDAS-14 questionnaire was used to assess the AMD and a self-designed questionnaire was used to assess the volume of training.

**Results:** 40% of subjects showed high AMD. In both sexes, athletes showed higher AMD than inactive subjects, with the highest indexes for groups of cyclists ( $p < 0.001$ ). The relationship between AMD and training volume was weak (men:  $r = 0.137$ , women:  $r = 0.173$ ;  $p < 0.001$ ). The AMD of cyclists decreased from May to November ( $p < 0.001$ ) with no significant changes in inactive subjects ( $p = 0.535$ ).

**Conclusions:** Cycling is associated to higher values of AMD with a limited influence of training volume and transient positive effects of participation in a cycling endurance event.

#### Key words:

Mediterranean diet.  
Cycling. Indoor  
cycling. Health.

Recibido: 14/06/2017 • Aceptado: 17/08/2017

Mayolas-Pi C, Munguia-Izquierdo D, Peñarubia-Lozano C, Reverter-Masia J, Bueno-Antequera J, López-Laval I, Oviedo-Caro MA, Murillo-Lorente V, Murillo-Fuentes A, Paris-García F, Legaz-Arrese A. Adherencia a la dieta mediterránea en adultos inactivos, practicantes de ciclo *indoor* y ciclistas aficionados. *Nutr Hosp* 2018;35:131-139

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1099>

#### Correspondencia:

Diego Munguía Izquierdo. Departamento de Deporte e Informática. Universidad Pablo de Olavide. Carretera Utrera, km 1, s/n. 41013 Sevilla  
e-mail: [dmunizq@upo.es](mailto:dmunizq@upo.es)

## INTRODUCCIÓN

El patrón dietético es uno de los factores más influyentes de la salud (1). La dieta mediterránea (DM) tradicional se considera como una de las más saludables y se caracteriza por un patrón dietético rico en alimentos vegetales (cereales, frutas, verduras, legumbres, frutos secos, semillas y aceitunas), con el aceite de oliva como fuente principal de la grasa añadida, junto con la ingesta alta o moderada de pescado y marisco, consumo moderado de huevos, aves de corral y productos lácteos (queso y yogur), bajo consumo de carne roja y una ingesta moderada de alcohol (principalmente vino durante las comidas) (2). Recientes revisiones resaltan el factor protector de la DM sobre numerosas enfermedades crónicas y degenerativas, como el síndrome metabólico, riesgo cardiovascular, aterosclerosis, cáncer, diabetes, obesidad, enfermedades renales, enfermedades pulmonares, trastornos de la cognición y depresión unipolar (3-5).

La práctica de actividad física, ejercicio o deporte de forma regular es otro de los factores conductuales modificables determinantes de la salud (6-8). "Exercise is Medicine" (7) es un reciente programa internacional de fomento de la actividad física con una sólida evidencia científica. De hecho, numerosos estudios han demostrado las ventajas del ejercicio en el tratamiento y la prevención de múltiples enfermedades crónicas comunes, mostrando una clara evidencia de que los sujetos con un estilo de vida activo tienen vidas más largas, más saludables y de mayor calidad (6). Para obtener estos beneficios y considerar que un sujeto es activo, los adultos deben practicar a la semana al menos 150 min de actividad física aeróbica de intensidad moderada, o 75 min de intensidad vigorosa o una combinación equivalente de ambas intensidades, esperándose mayores beneficios incrementando el tiempo de actividad física (9).

El ejercicio en bicicleta es uno de los más habituales y su práctica se ha asociado con una reducción significativa de todas las causas de mortalidad (10). Muchos ciclistas aficionados están actualmente motivados para participar en eventos ciclodeportivos de carretera y/o de montaña caracterizados por una elevada demanda física y psicológica. Estos ciclistas realizan un volumen de entrenamiento elevado que se ha asociado recientemente con importantes beneficios para la salud (11). La práctica de ciclo *indoor* se caracteriza habitualmente por un menor volumen de entrenamiento y es una de las actividades grupales aeróbicas dirigidas más comunes en los gimnasios y centros deportivos. Esta actividad consiste en pedalear grupalmente en bicicletas estáticas siguiendo el ritmo de la música y los mensajes de motivación del instructor, y ha demostrado ser eficaz en la pérdida de peso y en la prevención de un riesgo elevado de enfermedad cardiovascular (12).

Podría esperarse que la mayor parte de la población presentase una alta adherencia a la DM (ADM) y un alto nivel de práctica de actividades físico-deportivas debido a sus múltiples beneficios. Sin embargo, la ADM ha disminuido a nivel mundial en las últimas décadas, especialmente en los habitantes de la cuenca mediterránea, incluidos los españoles (13), donde únicamente entre un 12-33% de la población, según las características de cada estudio, tiene alta ADM (14,15).

Según Hallal y cols. una mayor proporción de sujetos adultos a nivel mundial son considerados activos (69%) (16), ya que cumplen las recomendaciones de actividad física anteriormente mencionadas. En este estudio, un 50% de los españoles adultos fueron activos (16). Sin embargo, en un estudio europeo más reciente se muestra que la evolución de los españoles es muy positiva y actualmente un 80% de los adultos reportaron ser activos (17).

Conocer qué factores de riesgo conductuales están agrupados puede ayudar al desarrollo de intervenciones preventivas e integrales de salud. Al respecto, existe poco consenso en la literatura, pero algunos estudios sugieren que suele evidenciarse la agrupación de dos tipos de comportamientos: comportamientos adictivos (tabaquismo y alcohol), que requieren moderación o abstinencia; y comportamientos promotores de la salud (actividad física y dieta saludable), que requieren un compromiso activo (18,19).

Pocos estudios han establecido la relación entre actividad física y ADM (14,15,20-22). Los resultados de estos estudios sugieren una relación positiva entre los niveles de actividad física y la ADM (15,20-22), aunque recientemente esto no se ha verificado para sujetos de menos de 49 años o de más de 62 años (14). Todos estos estudios fueron de carácter epidemiológico, basando sus resultados en el análisis de la población general. Ningún estudio ha realizado este análisis focalizando la atención en poblaciones específicas de deportistas. Este análisis es de interés debido a que la práctica deportiva es determinante de los niveles actuales de actividad física (17). Así, actualmente es desconocido si los deportistas que realizan un mayor volumen de entrenamiento se caracterizan por tener una mayor ADM. Este análisis adquiere mayor relevancia entre el elevado porcentaje de deportistas aficionados que actualmente entrenan para participar en pruebas que, como las ciclodeportivas, requieren de una intensa preparación. El éxito en estas pruebas requiere también de un óptimo peso corporal, lo que podría inducir a un patrón dietético más saludable. Actualmente, este aspecto es desconocido, al igual que si el patrón dietético de estos deportistas aficionados se mantiene durante todo el año o difiere en función de la proximidad de la prueba deportiva objeto de la preparación.

En consecuencia, el presente estudio fue desarrollado para: a) determinar si la práctica deportiva en bicicleta está asociada con la ADM; b) establecer la relación entre el volumen de entrenamiento en bicicleta y la ADM; y c) determinar la influencia que sobre la ADM tiene la proximidad de una ciclodeportiva de elevada exigencia.

## MATERIAL Y MÉTODOS

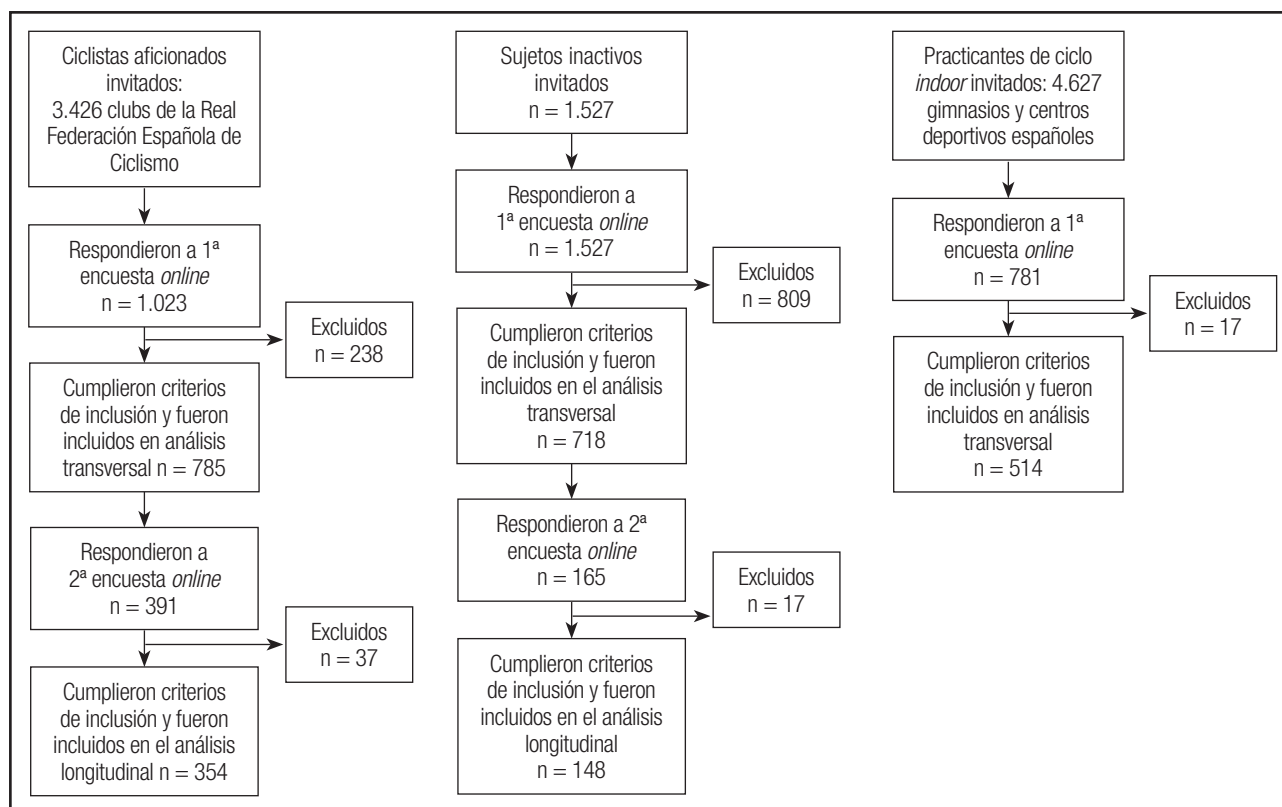
### PARTICIPANTES

Con el objetivo de reclutar ciclistas aficionados y practicantes de ciclo *indoor*, se envió una invitación por correo electrónico para participar en el estudio a los representantes de los 3.426 clubs de ciclismo aficionado registrados en la Real Federación Española de Ciclismo y a los representan-

tes de los 4.627 gimnasios y centros deportivos registrados oficialmente en España. La invitación incluyó una breve introducción al estudio, una explicación del carácter anónimo y voluntario, el enlace al cuestionario *online*, y una solicitud para que la información fuese distribuida entre los socios y/o clientes. 1.023 ciclistas aficionados y 781 practicantes de ciclo *indoor* fueron reclutados. Todos los sujetos debían tener  $\geq 18$  años. En el mes previo a la primera valoración, los ciclistas debían de realizar un mínimo de 7 horas/semana de práctica de ciclismo, y los sujetos de ciclo *indoor* entre 2-6 horas/semana. Estos volúmenes de entrenamiento categorizados previamente (11,23) garantizan una práctica regular de ciclismo o de ciclo *indoor* y permiten diferenciar dos grupos con marcadas diferencias en el volumen de pedaleo. Además, los ciclistas debían tener como objetivo prioritario el participar en mayo-junio en un evento ciclodeportivo de carretera ( $> 100$  km) o de bicicleta de montaña ( $> 45$  km). Estos límites en las distancias de los eventos ciclodeportivos han sido seleccionados en base a nuestra experiencia previa (11,23) y permiten, además de englobar a los eventos ciclodeportivos con mayor participación, el establecer un elevado nivel de exigencia que garantice que la mayoría de los participantes hayan realizado un elevado volumen de entrenamiento. Se requirió un mínimo de 6 meses continuados de práctica de ciclismo o ciclo *indoor*

para garantizar el efecto residual de su entrenamiento. 238 ciclistas y 267 practicantes de ciclo *indoor* fueron excluidos por no cumplir estos criterios. Finalmente, 785 ciclistas aficionados (701 hombres, 84 mujeres; 403 de carretera y 382 de bicicleta de montaña) y 514 practicantes de ciclo *indoor* (290 hombres, 224 mujeres) fueron incluidos en el estudio. Al objeto de establecer un grupo control de sujetos inactivos, los ciclistas aficionados y los practicantes de ciclo *indoor* fueron instruidos para que invitasen a participar en el estudio a sujetos de similar estatus sociodemográfico y que no practicasen deporte de forma regular. De un total de 1.527 sujetos reclutados, 718 sujetos controlados según edad (307 hombres y 411 mujeres) fueron clasificados como inactivos según la versión corta del Cuestionario Internacional de Actividad Física (24) y, en consecuencia, fueron incluidos en el grupo control (Fig. 1).

Todos los sujetos fueron evaluados la última semana de mayo. Además, los ciclistas aficionados también fueron invitados a una segunda valoración la segunda semana de noviembre con el propósito de establecer posibles diferencias en la ADM entre fechas próximas y alejadas al evento ciclodeportivo desarrollado en mayo-junio. Los sujetos inactivos también fueron invitados a esta segunda valoración a fin de controlar los posibles efectos estacionales sobre la ADM. No incluimos en esta segunda valoración a los practicantes de ciclo *indoor*, debido



**Figura 1.**

Diagrama de flujo de los participantes en el diseño transversal y longitudinal.

a que es una actividad dirigida que la mayoría de sujetos deja de realizar durante el periodo estival. 391 ciclistas aficionados (46% del total) y 165 sujetos inactivos (23% del total) accedieron a participar en esta segunda valoración. La proporción de ciclistas aficionados e inactivos que aceptaron responder en la segunda encuesta *online* desarrollada en noviembre fue equiparable en ambos sexos. 37 ciclistas aficionados fueron excluidos al indicar que tenían como objetivo participar en ciclodeportivas durante el otoño, y 17 sujetos inactivos fueron excluidos al ser categorizados como activos en esta segunda valoración. Finalmente, 354 ciclistas aficionados (315 hombres y 39 mujeres) y 148 sujetos inactivos (61 hombres y 87 mujeres) fueron incluidos en el diseño longitudinal (Fig. 1). Los participantes dieron su consentimiento informado para el uso científico de los datos. El presente estudio cumplió con la ley española de protección de datos y la Declaración de Helsinki, y fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón (PI17/0252).

## ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA

La ADM fue evaluada mediante la versión española del Cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea (MEDAS-14) (21). Este cuestionario consta de 12 preguntas sobre la frecuencia de consumo de alimentos y 2 preguntas sobre hábitos de ingesta de alimentos considerados como característicos de la DM española. Cada pregunta es puntuada con 0 o 1. Un punto es otorgado por usar el aceite de oliva como fuente principal de grasa para cocinar, por preferir la carne blanca sobre la carne roja, o por consumir: a) 4 o más cucharadas de aceite de oliva/día; b) 2 o más raciones de verduras/día; c) 3 o más piezas de fruta/día; d) menos de 1 ración de carne roja o salchicha/día; e) menos de 1 porción de grasa animal/día; f) menos de 1 bebida azucarada/día; g) 7 o más vasos de vino tinto/semana; h) 3 o más raciones de legumbres/semana; i) 3 o más raciones de pescado/semana; j) menos de 2 pasteles o repostería comercial/semana; k) 3 o más porciones de nueces/semana; l) 2 o más veces/semana de un plato con una salsa tradicional de tomates, ajo y cebollas. La puntuación total oscila entre 0 y 14 y permite diferenciar tres niveles de ADM: bajo (0-6), medio (7-8) y alto ( $\geq 9$ ) (15).

## ACTIVIDAD FÍSICA Y ENTRENAMIENTO

El nivel de actividad física fue establecido mediante la versión española (25) y corta del Cuestionario internacional de actividad física (24), que muestra unas aceptables propiedades psicométricas. Este cuestionario fue diseñado para estandarizar los niveles de actividad física a nivel mundial y proporciona información sobre el tiempo empleado en la última semana en caminar, en actividades de intensidad moderada o vigorosa, y en actividades sedentarias. Los valores del cuestionario permiten categorizar a los sujetos con niveles de actividad física baja, media o alta.

Los sujetos con niveles de actividad física baja son considerados como inactivos. Se diseñó un cuestionario para evaluar el nivel de entrenamiento de los ciclistas aficionados y de los practicantes de ciclo *indoor*, registrando el volumen (horas/semana en el último mes), frecuencia (días/semana en el último mes) y experiencia de entrenamiento (años de práctica). Una submuestra de participantes fue contactada de nuevo 10 días después del primer cuestionario *online* con las cuestiones sobre el nivel de entrenamiento, demostrando una elevada reproducibilidad descrita en nuestro estudio previo (11).

## CONSUMO DE TABACO Y DE ALCOHOL

El consumo y la dependencia del tabaco fueron evaluados mediante la versión española (26) del Test de dependencia de nicotina de Fagerström (27). El consumo de alcohol se evaluó mediante el cálculo de las Unidades estándar de alcohol (28).

## ESTATUS SOCIODEMOGRÁFICO E ÍNDICE DE MASA CORPORAL

El índice de masa corporal se calculó sobre la base de los valores autorreportados de peso y altura. Se registró el sexo y la edad y se diseñó un cuestionario para evaluar variables sociodemográficas de interés como estado civil, número de hijos, nivel educativo, ocupación laboral, nivel de ingresos, zona geográfica y tamaño del municipio de residencia. Una submuestra de participantes fue contactada de nuevo 10 días después del primer cuestionario *online* con las cuestiones sobre peso, talla y estatus sociodemográfico, demostrando una elevada reproducibilidad descrita en nuestro estudio previo (11).

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el Paquete estadístico para ciencias sociales de IBM (IBM SPSS *Statistics*, v. 21.0 WINDOWS). Los datos de cohortes se presentan como media  $\pm$  desviación estándar o porcentaje. Para medir las diferencias en las variables de interés se realizó un ANOVA de 2 vías con dos factores entre sujetos (grupo: ciclistas aficionados, practicantes de ciclo *indoor* e inactivos; y sexo: mujer y hombre). Este mismo análisis se realizó para el diseño longitudinal con un factor entre sujetos (grupo: ciclistas aficionados e inactivos) y un factor intrasujeto (tiempo: próximo al evento ciclodeportivo y alejado del evento ciclodeportivo). En las comparaciones múltiples se aplicó la corrección de Bonferroni. Estos análisis fueron ajustados para posibles variables de confusión como el estatus sociodemográfico y el consumo de tabaco y alcohol. Se aplicó el test de Chi-cuadrado para establecer las diferencias entre grupos para las variables cualitativas. Utilizamos la correlación de Pearson para establecer relaciones de interés. Los valores se consideraron significativos si  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

### DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS EN HÁBITOS SALUDABLES

No se observaron diferencias de edad entre grupos ( $p = 0,341$ ) (Tabla I). En ambos sexos, los deportistas mostraron respecto a los sujetos inactivos menores valores de índice de masa corporal, mayores niveles de actividad física y menor consumo de tabaco y alcohol, con los mejores índices en los grupos de ciclistas aficionados (todos  $p < 0,05$ ). Las mujeres tuvieron menor consumo de tabaco y alcohol que los hombres ( $p < 0,001$ ). El volumen y la frecuencia de entrenamiento fueron equiparables entre sexos y superiores en los ciclistas aficionados que en los practicantes de ciclo *indoor* ( $p < 0,001$ ), sin observarse diferencias en los años de práctica deportiva en bicicleta ( $p = 0,384$ ).

### DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS EN LA ADM

La mayoría de los sujetos mostraron niveles bajos o medios de ADM (Tabla II). Las principales deficiencias, con menos del 50% de cumplidores, están asociadas al consumo de nueces

(40%), aceite de oliva (39%), fruta (37%), pescado (35%), legumbres (28%) y vino (7%). Las mujeres mostraron mayor ADM que los hombres en la puntuación total y en todas las preguntas ( $p \leq 0,012$ ), excepto las referentes al uso y consumo de aceite de oliva y al consumo de grasa animal y vino tinto. En ambos sexos, los deportistas mostraron mayor ADM que los inactivos, con los mejores índices para los grupos de ciclistas aficionados ( $p < 0,001$ ). Estas diferencias se mantuvieron después de controlar la influencia del estatus sociodemográfico y del consumo de tabaco y alcohol.

Respecto a los sujetos con baja o media ADM, los sujetos con alta ADM se caracterizaron por realizar un mayor volumen de entrenamiento, ser más mayores, consumir menos tabaco, y un mayor porcentaje residía en Andalucía y tenía hijos ( $p \leq 0,001$ ). El nivel de correlación entre la puntuación total de ADM y la edad fue débil (hombres:  $r = 0,180$ ,  $p < 0,001$ ; mujeres:  $r = 0,194$ ,  $p < 0,001$ ). También se evidenció una débil relación entre la puntuación total de ADM y el volumen de entrenamiento (hombres:  $r = 0,137$ ,  $p < 0,001$ ; mujeres:  $r = 0,173$ ,  $p = 0,002$ ) (Fig. 2). En ambos sexos, esta relación se mantuvo significativa cuando se incluyó en el análisis únicamente al grupo de ciclistas aficionados, pero no cuando solo se incluyó a los practicantes de ciclo *indoor*.

Tabla I. Características básicas de los sujetos

	Hombres			Mujeres			p <sup>1</sup>		
	Ciclistas (n = 701)	Ciclo <i>indoor</i> (n = 290)	Inactivos (n = 307)	Ciclistas (n = 84)	Ciclo <i>indoor</i> (n = 224)	Inactivos (n = 411)	Grupo	Sexo	Grupo x Sexo
Edad (años)	38,4 ± 8,4	38,1 ± 10,2	38,2 ± 12,0	37,7 ± 7,6	36,3 ± 10,1	37,8 ± 11,2	0,341	0,091	0,438
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	24,3 ± 2,5	25,3 ± 3,1	26,3 ± 4,5**	22,0 ± 2,7	22,6 ± 3,3	24,1 ± 4,2**	< 0,001	< 0,001	0,308
Tabaco TDNF (0-16)	0,22 ± 1,1	0,48 ± 1,6	1,79 ± 3,1**	0,01 ± 0,1	0,36 ± 1,4	0,93 ± 2,2**	< 0,001	< 0,001	0,001
Consumo de alcohol (UEA)	5,7 ± 7,6	6,2 ± 8,2	8,3 ± 9,5**	1,8 ± 3,7	4,4 ± 8,4*	3,2 ± 4,7	< 0,001	< 0,001	0,001
Actividad física (MET-min semana)	7119 ± 4472	3508 ± 1964*	242 ± 193**	6510 ± 3803	3184 ± 1959*	276 ± 191**	< 0,001	0,027	0,516
<b>Entrenamiento</b>									
Experiencia deportiva actual (años)	4,7 ± 4,7	4,0 ± 3,6	—	3,0 ± 2,9	3,2 ± 2,9	—	0,384	< 0,001	0,148
Frecuencia último mes (días/semana)	4,1 ± 3,6	2,8 ± 1,1	—	4,2 ± 2,8	2,6 ± 1,1	—	< 0,001	0,591	0,119
Volumen último mes (horas/semana)	12,3 ± 4,4	2,8 ± 1,1	—	11,8 ± 4,4	2,6 ± 1,1	—	< 0,001	0,174	0,526

Los valores son media ± DS. TDNF: test de dependencia de nicotina de Fagerström; UEA: unidades estándar de alcohol.

<sup>1</sup>Las diferencias fueron examinadas mediante ANOVA de dos vías aplicando la corrección de Bonferroni: \*Diferencias significativas respecto a los ciclistas aficionados;

\*\*Diferencias significativas respecto a los practicantes de ciclo *indoor*.

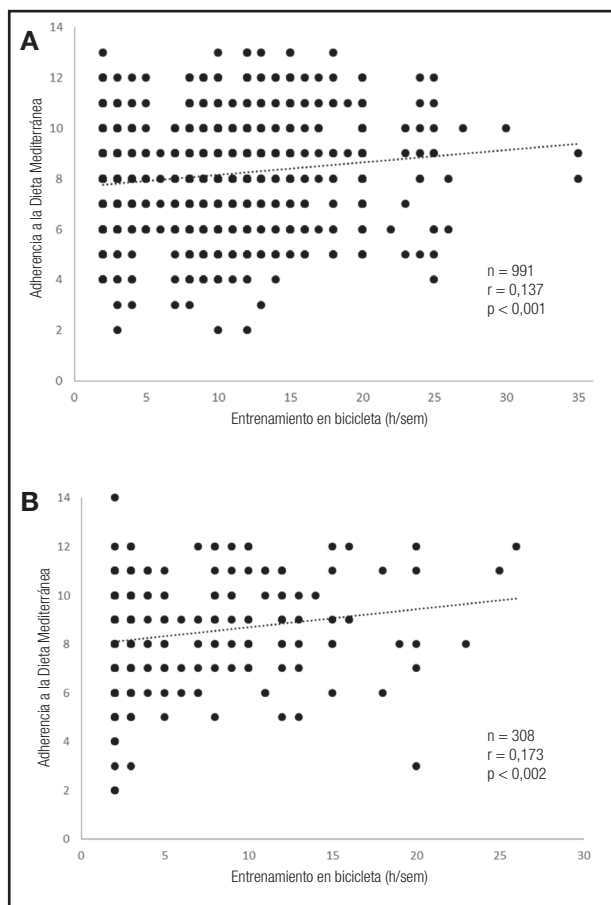
**Tabla II.** Diferencias entre grupos en la adherencia a la dieta mediterránea

	Hombres			Mujeres			p <sup>1</sup>	
	Ciclistas (n = 701)	Ciclo indoor (n = 290)	Inactivos (n = 307)	Ciclistas (n = 84)	Ciclo indoor (n = 224)	Inactivas (n = 411)	Grupo	Sexo
Usa aceite de oliva como principal grasa para cocinar	96	97	94	95	96	94	0,134	0,162
≥ 4 cucharadas de aceite de oliva al día	37	42	42	32	38	41	0,091	0,517
≥ 2 raciones de verdura al día	51	54	41**	74	69	62*	0,014	< 0,001
≥ 3 piezas de fruta al día	47	37*	25**	50	36*	28**	< 0,001	0,001
< 1 ración de carne roja o salchicha al día	74	69	59**	87	76*	76*	0,019	< 0,001
< 1 porción de grasa animal al día	97	91*	91*	96	92	94	< 0,001	0,468
< 1 bebida azucarada al día	84	82	72**	91	88	84	0,002	0,002
≥ 7 vasos de vino tinto a la semana	7	11*	10*	0	7*	6*	0,086	0,012
≥ 3 raciones de legumbres a la semana	33	28	31	20	23	19	0,002	< 0,001
≥ 3 raciones de pescado a la semana	35	34	26**	50	43	34**	0,008	0,005
< 2 pasteles o repostería comercial a la semana	63	64	52**	79	71	64**	0,005	0,001
≥ 3 o más porciones de nueces a la semana	49	41*	29**	49	35*	31*	< 0,001	< 0,001
Consumo preferentemente carne blanca sobre carne roja	81	79	62**	92	87	82**	< 0,001	< 0,001
≥ 2 veces a la semana plato con una salsa tradicional de tomates, ajo y cebolla	75	66*	71	69	57*	62	< 0,001	< 0,001
Baja adherencia a la dieta mediterránea (< 7 puntos)	21	25	43**	12	21*	26*	< 0,001	0,022
Media adherencia a la dieta mediterránea (7-8 puntos)	31	39*	35	31	32	38	0,019	0,211
Alta adherencia a la dieta mediterránea (≥ 9 puntos)	48	36*	22**	57	47*	36**	< 0,001	0,170
Puntuación total (0-14)	8,3 ± 2,1	7,9 ± 1,9*	7,1 ± 2,0**	8,9 ± 2,0	8,1 ± 2,0*	7,8 ± 1,9*	< 0,001	0,008

Se presentan las variables como porcentaje de participantes que contestaron positivamente. La puntuación total se muestra como media ± DS.

<sup>1</sup>Las diferencias porcentuales fueron examinadas mediante la prueba de Chi-cuadrado. Las diferencias en la puntuación total fueron analizadas mediante ANOVA de dos vías aplicando la corrección de Bonferroni y controlando por el estatus sociodemográfico y por el consumo de tabaco y alcohol.

\*Diferencias significativas respecto a los ciclistas aficionados. \*\*Diferencias significativas respecto a los practicantes de ciclo indoor.



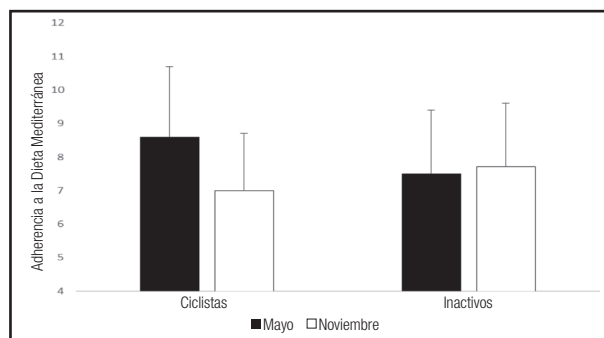
**Figura 2.**

Relación entre la adherencia a la dieta mediterránea y el volumen de entrenamiento de ciclistas aficionados y practicantes de ciclo *indoor*: A. Hombres; B. Mujeres.

### INFLUENCIA DE LA PROXIMIDAD DEL EVENTO CICLODEPORTIVO EN LA ADM

Los ciclistas aficionados que respondieron a la segunda encuesta *online* desarrollada en noviembre respecto a los que no respondieron no se diferenciaron en el volumen de entrenamiento, pero eran más mayores ( $39,4 \pm 8,5$  vs.  $37,4 \pm 8,1$  años,  $p = 0,001$ ) y reportaron mayor ADM ( $8,6 \pm 2,1$  vs.  $8,2 \pm 2,1$ ,  $p = 0,01$ ). No hubo diferencias significativas de actividad física, edad y ADM entre los sujetos inactivos que respondieron o no a la segunda encuesta *online* desarrollada en noviembre.

La proximidad de la prueba ciclodeportiva celebrada en mayo-junio influyó significativamente en el volumen de entrenamiento (mayo:  $12,1 \pm 7,7$  horas/semana; noviembre:  $7,7 \pm 4,2$  horas/semana;  $p < 0,001$ ). No hubo efecto estacional en los niveles de actividad física de los sujetos inactivos ( $p = 0,555$ ). La proximidad de la prueba ciclodeportiva también influyó significativamente en la ADM de los ciclistas aficionados (mayo:  $8,6 \pm 2,1$ ; noviembre:  $7,0 \pm 1,9$ ;  $p < 0,001$ ). Durante este periodo no se observaron diferencias de ADM en los sujetos inactivos (mayo:  $7,5 \pm 1,7$ ; noviembre:  $7,7 \pm 1,9$ ;  $p = 0,535$ ) (Fig. 3).



**Figura 3.**

Diferencias de adherencia a la dieta mediterránea en ciclistas aficionados y sujetos inactivos entre fechas próximas (mayo) y alejadas (noviembre) de la prueba ciclodeportiva.

### DISCUSIÓN

Este es el primer estudio centrado en analizar la relación entre la ADM y el volumen de práctica deportiva en bicicleta, y la existencia de cambios en la ADM producidos por la proximidad de un reto ciclodeportivo de elevada exigencia. Los resultados del presente estudio con sujetos inactivos, practicantes de ciclo *indoor* y ciclistas aficionados, proporcionan datos confirmatorios y novedosos sobre los siguientes puntos: a) la mayoría de sujetos evidencia una baja o media ADM; b) la práctica deportiva en bicicleta se asocia con una mayor ADM; c) el volumen de entrenamiento en bicicleta tiene limitada influencia en la ADM; d) la proximidad de una prueba ciclodeportiva de elevada exigencia se asocia con una mayor ADM que no se mantiene con posterioridad al evento.

### PUNTUACIÓN DE ADM

Los resultados obtenidos refuerzan ampliamente datos de estudios recientes que sugieren que la mayoría de la población española no tiene una alta ADM, principalmente asociado al escaso consumo de aceite de oliva, verdura, fruta, legumbre, pescado, nueces y vino (14,15). También se confirma que un muy elevado porcentaje de personas cumplen con los objetivos de usar el aceite de oliva como grasa principal para cocinar, así como el bajo consumo de carne roja, grasa animal y bebidas carbonatadas/azucaradas (14,15). De acuerdo con León-Muñoz y cols. (15), el bajo porcentaje de sujetos con alta ADM se debe en parte a los rigurosos criterios del cuestionario de ADM utilizado, cuyo objetivo era reproducir estrictamente la DM tradicional, así como al muy bajo cumplimiento actual de los requisitos establecidos para el consumo moderado de vino, cuyos beneficios para la globalidad de la salud por su contenido de alcohol sigue generando un intenso e interesante debate en la literatura científica (29,30). De hecho, algunos autores sugieren establecer índices de la DM evolucionada y adaptada a los cambios socioeconómicos que se han producido en España en las últimas décadas y que también demuestra efectos beneficiosos para la salud (20). Aun con estos

condicionantes, se evidenció la categoría más baja de ADM en un 26% de la muestra y solo un 40% evidenció alta ADM, lo que es indicativo de que un elevado porcentaje de la población no está adherida a una dieta saludable. Estos resultados refuerzan la necesidad de intervenciones de promoción de una dieta saludable para ambos sexos y todas las edades, pero especialmente dirigida a los jóvenes y a los hombres que, como en otros estudios, evidencian menor ADM (14,22).

## ADM Y PRÁCTICA DEPORTIVA EN BICICLETA

En este estudio hemos realizado un análisis específico para determinar en qué medida la práctica deportiva en bicicleta puede ser una vía de especial interés para mejorar los niveles de ADM. Previos resultados han establecido que la actividad física puede ser un factor mediador de la ADM (15,20-22). En ninguno de estos estudios, los investigadores focalizaron la atención en diferenciar la actividad física de la práctica regular de deporte ni en establecer grupos de sujetos activos con diferentes niveles de actividad física. Nuestros resultados sugieren que para ambos sexos la práctica de deporte en bicicleta de forma regular se asocia con niveles de ADM superiores a los reportados por los sujetos inactivos. De hecho, si recalculamos como en otros estudios (15) la puntuación del cuestionario de ADM utilizado, excluyendo el objetivo para el consumo de vino, menos del 10% de los deportistas evidenció la categoría más baja de ADM. Aun con esta exclusión, un 37% de los deportistas no evidenció alta ADM, lo que concuerda con recientes resultados que sugieren que incluso los ciclistas de élite jóvenes llevan dietas desequilibradas (31). Adicionalmente, nuestros resultados confirman que la práctica deportiva en bicicleta se asocia también con otros hábitos saludables, como menor consumo de tabaco y de alcohol (32,33). Este hecho fue especialmente patente entre los ciclistas aficionados, aspecto coherente si consideramos su motivación común de participar en un reto ciclotrónico de elevada exigencia. Esta interacción entre práctica de deporte en bicicleta, ADM, tabaco y alcohol puede explicar que en relación con lo observado en otros estudios (15,20), el porcentaje de fumadores sea inferior en sujetos con alta ADM. En cambio, no observamos diferencias de ADM entre los consumidores de alcohol, aspecto coherente si consideramos que el consumo de vino está integrado en la ADM.

## ADM, VOLUMEN DE ENTRENAMIENTO Y PROXIMIDAD DEL RETO CICLODEPORTIVO

La influencia del volumen de entrenamiento sobre la ADM resulta más controvertida. Nuestros ciclistas aficionados mostraron valores de ADM superiores a los reportados por los practicantes de ciclo *indoor*, lo que podría asociarse a su mayor volumen de entrenamiento. Sin embargo, un análisis más detallado mostró que aun considerando la elevada variabilidad del volumen de entrenamiento (69% en hombres, 93% en mujeres), su relación con la ADM fue muy débil y no hubo asociación significativa entre los practicantes

de ciclo *indoor*. Estos datos invitan a pensar que, de forma equiparable a lo observado en los deportistas de élite (34), los ciclistas aficionados mostraron una dieta más saludable como consecuencia de su preparación para una ciclotrónica de elevada exigencia. Además, la débil asociación entre el volumen de entrenamiento y la ADM en ciclistas aficionados podría ser consecuencia de las diferencias entre sujetos en la motivación para preparar la prueba ciclotrónica. Así, con el objetivo de afrontar la prueba ciclotrónica con más probabilidades de éxito, los ciclistas aficionados más motivados han podido realizar una preparación más exhaustiva, incluyendo simultáneamente un mayor volumen de entrenamiento y una dieta más saludable. De hecho, nuestro análisis longitudinal demuestra una elevada relación entre la ADM y la participación en eventos ciclotrónicos de elevada exigencia. También este análisis evidenció que la mayor ADM de los ciclistas aficionados fue transitoria. Futuros estudios deben dilucidar si la disminución en la ADM en fechas alejadas a la prueba ciclotrónica objeto de la preparación está asociada con un patrón dietético poco saludable.

## APLICACIONES PRÁCTICAS

Con base en los resultados de este estudio, los profesionales de la salud y del deporte deben conocer que, en comparación con los sujetos inactivos, aquellos que practican deporte en bicicleta se caracterizan por llevar una dieta más saludable y por tener un menor consumo de tabaco y alcohol. Estos datos invitan a pensar que la práctica de deporte en bicicleta podría ser un adecuado instrumento para generar efectos sinérgicos conductuales deseables para la salud. Para este objetivo, los resultados de este estudio sugieren que no es necesario un excesivo volumen de entrenamiento. El establecimiento de retos ciclotrónicos parece asociarse también con una dieta más saludable. Sobre este aspecto, los resultados del presente estudio indican la importancia de distribuir estos retos durante todo el año, con el objeto de que el patrón dietético saludable no sea transitorio, pero esto debe confirmarse en futuros estudios. Las instituciones deben ser conocedoras de que un elevado porcentaje de la población, incluyendo deportistas, tienen deficiencias de ADM y que, en consecuencia, se requiere de políticas que promuevan la importancia de una dieta saludable.

## LIMITACIONES

Hay algunas limitaciones en este estudio. Primero, debido a que la información fue enviada al representante de cada club, gimnasio o centro deportivo, no fue posible controlar si llegó a la totalidad de la muestra objeto de estudio. Aun así, la heterogeneidad de los ciclistas aficionados y practicantes de ciclo *indoor* en la edad, IMC y entrenamiento probablemente es representativa de la globalidad de estos sectores de la población, pero no podemos asegurar la representatividad y la ausencia de sesgo en los participantes respecto a toda la muestra potencial. Segundo, la muestra de ciclistas aficionados estuvo muy sesgada hacia la población masculina, aunque esto representa la diferencia actual en España en la proporción de



hombres y mujeres que participan en ciclodeportivas. Finalmente, nuestro estudio se basó en datos de autoinforme que son vulnerables al sesgo de respuesta y deseabilidad social.

## CONCLUSIONES

En conclusión, independientemente de la edad, sexo y estatus socioeconómico, la práctica regular de deporte en bicicleta, tanto ciclo *indoor* como ciclismo de ruta o de montaña a nivel aficionado, se asocia a una mayor ADM que la observada en sujetos inactivos. Desde una perspectiva práctica, nuestros resultados sugieren que para obtener estos beneficios puede ser suficiente un volumen de entrenamiento moderado, esperándose mayores beneficios con el planteamiento de retos ciclodeportivos individualizados y distribuidos durante todo el año. También concluimos que la práctica deportiva en bicicleta es una estrategia insuficiente para que la mayor parte de la población evidencie alta ADM.

## FINANCIACIÓN

*Este estudio fue financiado por la Universidad de Zaragoza (proyecto n.o UZ2016-BIO-03), grupo de investigación CTS-948, Universidad Pablo de Olavide, grupo de investigación B-62-Movimiento Humano, Diputación General de Aragón, Universidad de Zaragoza (proyecto 216163/3), Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (FPU13/05130) y Universidad Europea de Madrid, Cátedra Real Madrid, (proyecto n.o P2016/19RM, 216167).*

## BIBLIOGRAFÍA

- Katz DL, Meller S. Can we say what diet is best for health? *Annu Rev Public Health* 2014;35:83-103.
- Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulos A, Dernini S, et al. Mediterranean Diet Foundation Expert Group. Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutr* 2011;14:2274-84.
- Dernini S, Berry EM, Serra-Majem L, La Vecchia C, Capone R, Medina FX, et al. Med Diet 4.0: the Mediterranean diet with four sustainable benefits. *Public Health Nutr* 2016;22:1-9.
- Gotsis E, Anagnostis P, Mariolis A, Vlachou A, Katsiki N, Karagiannis A. Health benefits of the Mediterranean Diet: an update of research over the last 5 years. *Angiology* 2015;66:304-18.
- Trichopolou A, Martínez-González MA, Tong TY, Forouhi NG, Khandelwal S, Prabhakaran D, et al. Definitions and potential health benefits of the Mediterranean diet: views from experts around the world. *BMC Med* 2014;12:112.
- Sallis R. Exercise is medicine: a call to action for physicians to assess and prescribe exercise. *Phys Sportsmed* 2015;43:22-6.
- Lobelo F, Stoutenberg M, Hutber A. The exercise is medicine global health initiative: a 2014 update. *Br J Sports Med* 2014;48:1627-33.
- Fiuza-Luces C, Garatachea N, Berger NA, Lucia A. Exercise is the real polypill. *Physiology (Bethesda)* 2013;28:330-58.
- World Health Organization. Global Recommendations on physical activity for health. Geneva, Switzerland: WHO; 2010.
- Oja P, Kelly P, Pedisic Z, Titze S, Bauman A, Foster C, et al. Associations of specific types of sports and exercise with all-cause and cardiovascular-disease mortality: a cohort study of 80 306 British adults. *Br J Sports Med* 2017;51:812-7.
- Munguia-Izquierdo D, Mayolas-Pi C, Peñarrubia-Lozano C, Paris-García F, Bueno-Antequera J, Oviedo-Caro MA, et al. Effects of Adolescent Sport Practice on Health Outcomes of Adult Amateur Endurance Cyclists: Adulthood Is Not Too Late to Start. *J Phys Act Health* 2017;14:876-82.
- Bianco A, Bellafiore M, Battaglia G, Paoli A, Caramazza G, Farina F, et al. The effects of indoor cycling training in sedentary overweight women. *J Sports Med Phys Fitness* 2010;50:159-65.
- da Silva R, Bach-Faig A, Raidó Quintana B, Buckland G, Vaz de Almeida MD, Serra-Majem L. Worldwide variation of adherence to the Mediterranean diet, in 1961-1965 and 2000-2003. *Public Health Nutr* 2009;12:1676-84.
- Patiño-Alonso MC, Recio-Rodríguez JI, Belio JF, Colominas-Garrido R, Lema-Bartolomé J, Arranz AG, et al. Factors associated with adherence to the Mediterranean diet in the adult population. *J Acad Nutr Diet* 2014;14:583-9.
- León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Graciani A, López-García E, Mesas AE, Aguilera MT, et al. Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults. *J Nutr* 2012;142:1843-50.
- Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* 2012;380:247-57.
- Gerovasili V, Agaku IT, Vardavas CI, Filippidis FT. Levels of physical activity among adults 18-64 years old in 28 European countries. *Prev Med* 2015;81:87-91.
- Noble N, Paul C, Turon H, Oldmeadow C. Which modifiable health risk behaviours are related? A systematic review of the clustering of Smoking, Nutrition, Alcohol and Physical activity ("SNAP") health risk factors. *Prev Med* 2015;81:16-41.
- de Vries HL, van 't Riet J, Spigt M, Metsemakers J, van den Akker M, Vermunt JK, et al. Clusters of lifestyle behaviors: results from the Dutch SMILE study. *Prev Med* 2008;46:203-8.
- Guallar-Castillón P, Rodríguez-Artalejo F, Tormo MJ, Sánchez MJ, Rodríguez L, Quirós JR, et al. Major dietary patterns and risk of coronary heart disease in middle-aged persons from a Mediterranean country: the EPIC-Spain cohort study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2012;22:192-9.
- Schröder H, Fitó M, Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvado J, et al. A short screener is valid for assessing Mediterranean diet adherence among older Spanish men and women. *J Nutr* 2011;141:1140-5.
- Sánchez-Villegas A, Delgado-Rodríguez M, Martínez-González MA, De Irala-Estévez J; Seguimiento Universidad de Navarra group. Gender, age, socio-demographic and lifestyle factors associated with major dietary patterns in the Spanish Project SUN (Seguimiento Universidad de Navarra). *Eur J Clin Nutr* 2003;57:285-92.
- Mayolas-Pi C, Simón-Grima J, Peñarrubia-Lozano C, Munguía-Izquierdo D, Moliner-Urdiales D, Legaz-Arrese A. Exercise addiction risk and health in male and female amateur endurance cyclists. *J Behav Addict* 2017;6:74-83.
- Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1381-95.
- Mantilla-Tolosa SC, Gómez-Conesa A. International Physical Activity Questionnaire. An adequate instrument in population physical activity monitoring. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología* 2007;10:48-52.
- Becoña E, Vázquez FL. The Fagerström Test for Nicotine Dependence in a Spanish sample. *Psychol Rep* 1998;83:1455-8.
- Korte KJ, Capron DW, Zvolensky M, Schmidt NB. The Fagerström test for nicotine dependence: do revisions in the item scoring enhance the psychometric properties? *Addict Behav* 2013;38:1757-63.
- Guardia J, Jiménez-Arriero MA, Pascual P, Flórez G, Contel M. Alcoholismo. Guías clínicas basadas en la evidencia científica. Barcelona: Socidrogalcohol; 2007.
- Artero A, Artero A, Tarín JJ, Cano A. The impact of moderate wine consumption on health. *Maturitas* 2015;80:3-13.
- Tresserra-Rimbau A, Medina-Remón A, Lamuela-Raventós RM, Bulló M, Salas-Salvado J, Corella D, et al. Moderate red wine consumption is associated with a lower prevalence of the metabolic syndrome in the PREDIMED population. *Br J Nutr* 2015;113:S121-30.
- Sánchez-Benito JL, Sánchez-Soriano E, Ginart Suárez J. Evaluation of the intake of fats and minerals by a group of cyclists of Junior and Sub23 Teams. *Clin Invest Arterioscl* 2007;19: 269-77.
- Ruiz-Juan F, Isorna-Folgar M, Ruiz-Risueño J, Vaquero-Cristóbal R. Tobacco consumption among adults in Monterrey: relation to exercise regularly and family. *Nutr Hosp* 2015;32:808-16.
- Wang D, Wang Y, Wang Y, Li R, Zhou C. Impact of physical exercise on substance use disorders: a meta-analysis. *PLoS One* 2014;9:e110728.
- Broad EM, Cox GR. What is the optimal composition of an athlete's diet? *Eur J Sport Sci* 2008;8:57-65.