

Original

## Relación entre la actividad física en el tiempo libre y la progresión del índice tobillo-brazo

Anna Ruiz-Comellas<sup>a,b,\*</sup>, Guillem Pera<sup>c</sup>, José Miguel Baena-Díez<sup>d</sup>, Xavier Mundet Tudurí<sup>e,f</sup>, Antonio Heras<sup>c,g</sup>, Rosa Forés-Raurell<sup>c,g</sup>, Pere Torán-Monserrat<sup>c</sup> y María Teresa Alzamora-Sas<sup>c,g</sup>

<sup>a</sup> Centre d'Atenció Primària Sant Joan de Vilatorrada, Institut Català de la Salut, Sant Joan de Vilatorrada, Barcelona, España

<sup>b</sup> Unitat de Suport a la Recerca de la Catalunya Central, Institut Català de la Salut, Sant Fruitós de Bages, Barcelona, España

<sup>c</sup> Unitat de Suport a la Recerca Metropolitana Nord, Institut Universitari d'Investigació en Atenció Primària Jordi Gol, Santa Coloma de Gramenet, Barcelona, España

<sup>d</sup> Centre d'Atenció Primària La Marina, Institut Català de la Salut, Barcelona, España

<sup>e</sup> Unitat de Suport a la Recerca Barcelona-Ciutat, Institut Universitari d'Investigació en Atenció Primària Jordi Gol, Barcelona, España

<sup>f</sup> Departament de Medicina, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona, España

<sup>g</sup> Centre d'Atenció Primària Riu Nord-Riu Sud, Institut Català de la Salut, Santa Coloma de Gramenet, Barcelona, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 15 de marzo de 2021

Aceptado el 11 de junio de 2021

On-line el xxx

#### Palabras clave:

Actividad física en el tiempo libre

Arteriopatía periférica

Incidencia

Índice tobillo-brazo

Estudio longitudinal

### R E S U M E N

**Objetivo:** Estudiar la relación entre la actividad física en el tiempo libre y la progresión del índice tobillo-brazo (ITB) en población general española.

**Método:** Estudio de cohortes prospectivo y multicéntrico, con 1941 sujetos mayores de 49 años, libres de arteriopatía periférica en el momento del reclutamiento. La variable actividad física en el tiempo libre se obtuvo mediante el cuestionario VREM ((Versión Reducida en Español del Cuestionario de Actividad Física en el Tiempo Libre de Minnesota). Se consideró arteriopatía periférica un ITB <0,9. Para evaluar la asociación independiente entre la actividad física en el tiempo libre y el ITB se utilizaron modelos de regresión logística multivariante.

**Resultados:** La edad media era de 63,4 años y el 54,6% eran mujeres. En el análisis multivariante hubo una relación positiva entre la actividad física en el tiempo libre y el ITB en pacientes con un gasto energético de más de 5000 metabolic energy turnover (MET) en 14 días (odds ratio: 0,37; intervalo de confianza del 95%: 0,18-0,80). Por actividades específicas, mostraron un efecto protector hacer deporte o bailar, ir a comprar a pie y limpiar la casa más de 1 hora al día. En el grupo de personas que mantenían a largo plazo la realización de actividad física en el tiempo libre se observó un efecto protector en la actividad física en general (MET) y en ir a comprar a pie.

**Conclusiones:** En nuestro estudio, en una muestra de población general española muy activa, la actividad física en el tiempo libre se asoció favorablemente con el ITB.

© 2021 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Relationship between physical activity during leisure time and progression of ankle-brachial index

#### A B S T R A C T

**Objective:** To study the relationship between physical activity during leisure time and progression of ankle-brachial index (ABI) in the Spanish general population.

**Method:** Prospective, multicentre cohort study with 1941 subjects over 49 years of age, free of peripheral arterial disease at the time of recruitment of the cohort, were studied. Physical activity during leisure time variable was obtained using the VREM questionnaire. Peripheral arterial disease was considered to be an ankle-brachial index (ABI) <0.9. A multivariate logistic regression analysis was performed to evaluate the independent association between physical activity during leisure time and ABI.

**Results:** The mean age was 63.4 years and 54.6% were women. In the multivariate analysis, there was a positive relationship between physical activity during leisure time and ABI in patients with an energy consumption of more than 5000 MET in 14 days (odds ratio: 0.37; 95% confidence interval: 0.18-0.80). These specific activities doing sports or dancing, going shopping on foot, and cleaning the house for more than an hour a day showed a protective effect. In the group of subjects who maintained the physical activity during leisure time during the time of the research, a protective effect was observed with overall physical activity (MET) and going shopping on foot.

**Conclusions:** In our research, PALT was favorably associated with ABI, in a sample of the Spanish general population that is very active and has a low-cardiovascular risk.

© 2021 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

#### Keywords:

Physical activity during leisure time

Peripheral arterial disease

Incidence

Ankle-brachial index

Longitudinal study

\* Autora para correspondencia.

Correos electrónicos: [annaruiocom@gmail.com](mailto:annaruiocom@gmail.com), [aruij.cc.ics@gencat.cat](mailto:aruij.cc.ics@gencat.cat) (A. Ruiz-Comellas).

<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.06.006>

0213-9111/© 2021 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

La arteriopatía periférica comprende un conjunto de síndromes que afectan a las arterias, exceptuando las coronarias y la aorta, caracterizados por una estenosis de causa mayoritariamente aterosclerótica. Afecta con más frecuencia a las arterias de los miembros inferiores, por lo que el término «arteriopatía periférica» ha quedado relegado a esta localización<sup>1</sup>. La arteriopatía periférica se asocia con un aumento de la morbilidad y la mortalidad de causa coronaria y cerebrovascular<sup>2</sup>. El riesgo cardiovascular en España es principalmente moderado en los varones y bajo en las mujeres<sup>3</sup>.

La arteriopatía periférica suele ser infradiagnosticada, debido a la amplia variedad de síntomas en las piernas que presentan los pacientes y la elevada prevalencia de asintomáticos. La prevalencia de la arteriopatía periférica en los estudios en población general española varía entre el 3,7% y el 8,5%<sup>4-7</sup>. Su incidencia aumenta en pacientes con factores de riesgo cardiovascular, como hipertensión arterial (HTA), diabetes *mellitus*, enfermedad renal crónica, hiperlipidemia o tabaquismo; la presencia de tres o más factores multiplica por 10 veces el riesgo de presentar arteriopatía periférica<sup>8</sup>.

El tratamiento de la arteriopatía periférica incluye modificaciones del estilo de vida, dejar de fumar y terapia de ejercicio supervisado, y medicamentos de prevención secundaria, como antiagregantes, inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina y estatinas. Se debería considerar también la revascularización quirúrgica en pacientes con claudicación intermitente con limitación funcional y una respuesta inadecuada a las terapias mencionadas. Las personas con isquemia aguda o amenazadora de los miembros deben ser enviadas inmediatamente a un cirujano vascular<sup>8</sup>.

La rehabilitación con ejercicios supervisados aporta un gran beneficio a los/las pacientes con arteriopatía periférica y claudicación intermitente<sup>9-11</sup>. Sin embargo, barreras como el coste, el transporte y la disponibilidad de estos programas limitan el acceso a la mayoría de estos/estas pacientes<sup>9</sup>. Por otra parte, varios estudios indican que la actividad física habitual se asocia a un menor deterioro funcional en las personas con arteriopatía periférica<sup>12,13</sup>. Tales resultados pueden ser de gran interés por el gran número de personas sin acceso a programas de ejercicio físico supervisado. En personas libres de arteriopatía periférica, la actividad física también se relaciona positivamente con el índice tobillo-brazo (ITB)<sup>14</sup>, y por tanto con una menor prevalencia de arteriopatía periférica<sup>15</sup>. Las personas sedentarias tienen más riesgo de sufrir arteriopatía periférica que las más activas<sup>16,17</sup>. Los resultados de los estudios transversales apoyan el efecto protector de la actividad física, y también una gran parte de los estudios longitudinales revisados<sup>18</sup>. Sin embargo, la mayoría de estos estudios se realizaron en países de alto riesgo cardiovascular y en subgrupos específicos de población, por lo que son necesarios más estudios longitudinales que evalúen la relación entre la actividad física y el ITB, y que determinen qué tipo y cantidad de actividad física son más eficaces para la reducción y la prevención de la arteriopatía periférica<sup>18</sup>.

El objetivo principal de este estudio fue explorar la relación entre la actividad física en el tiempo libre y la progresión del ITB en población general española.

## Método

El estudio ARTPER es un estudio de cohortes prospectivo, de base poblacional. El porcentaje de participación de la muestra que se incluyó en la primera fase del estudio fue del 63%, con 3786 participantes mayores de 49 años de edad (1746 hombres [46,1%] y 2040 mujeres [53,9%]), con una edad media de 64,9 ± 8,9 años, reclutados/as en 28 centros de atención primaria del área de Barcelona

mediante muestreo aleatorio simple a partir de la base de datos del Sistema Informatizado de Atención Primaria. Las personas, seleccionadas al azar, fueron invitadas a participar en el estudio por teléfono. Después de acordar su participación, y previa firma del consentimiento informado, se les citaba para realizar una entrevista, análisis de sangre, medidas antropométricas y determinación del ITB. Se hizo un seguimiento telefónico y se hicieron revisiones de la historia clínica cada 6 meses desde su creación hasta 2012, fecha en que se volvió a examinar *in situ* la cohorte. La metodología detallada del estudio ya ha sido publicada<sup>19</sup>. Se consideró arteriopatía periférica un ITB <0,9, y calcificación arterial un ITB ≥1,4<sup>10</sup>. Se registraron variables demográficas (edad, sexo, estudios, trabajo), antropometría (peso, talla), tratamiento farmacológico, antecedentes en la historia clínica de HTA, hipercolesterolemia, diabetes *mellitus* y tabaquismo, y el resultado del cuestionario vascular de Edimburgo para la claudicación intermitente. La variable actividad física en el tiempo libre, durante el último año, se obtuvo mediante el cuestionario validado VREM (Versión Reducida en Español del Cuestionario de Actividad Física en el Tiempo Libre de Minnesota)<sup>20</sup>. A partir del tipo de actividad, la frecuencia y la duración de la sesión, se calcularon los equivalentes del gasto metabólico basal (MET, *metabolic energy turnover*) utilizando como referencia la propuesta de Ainsworth et al.<sup>21</sup>, y se estimó el consumo de MET-min/14 días multiplicando los MET de cada actividad física por su duración (en minutos), la cantidad de días en un mes habitual y los meses al año que se realizaba la actividad, dividido por 365 días/año y multiplicado por 14 días. Se clasificaron los sujetos, según categorías de actividad, en cuatro cuartiles, de acuerdo con el gasto energético consumido en la actividad física en el tiempo libre:

- Q1: gasto energético < 3060 MET-min/14 días.
- Q2: gasto energético entre 3060 y 5000 MET-min/14 días.
- Q3: gasto energético entre 5001 y 7550 MET-min/14 días.
- Q4: gasto energético > 7550 MET-min/14 días.

El estudio fue aprobado por el comité de ética local (IDIAP Jordi Gol), se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos/as los/las participantes y se siguieron las recomendaciones de la Declaración de Helsinki.

## Análisis estadístico

Se describieron las variables continuas mediante media y desviación estándar, y las cualitativas mediante frecuencia y porcentaje. La comparación de medias entre pacientes con arteriopatía periférica y sanos se realizó con la prueba t de Student, y la de porcentajes con la de ji al cuadrado. En caso de que la variable a comparar no fuese suficientemente normal, se utilizó el test de Mann-Whitney para comparar sanos frente a sujetos con arteriopatía periférica. Al no conocer el momento exacto de la aparición de la arteriopatía periférica (se detectaba en la visita de seguimiento), se utilizaron modelos de regresión logística con arteriopatía periférica incidente (sí/no) como variable dependiente, ajustando por edad y sexo, y en otros modelos se añadió un ajuste adicional por nivel de estudios, índice de masa corporal (IMC), tabaquismo, HTA, hipercolesterolemia, diabetes *mellitus* y tratamiento con antiagregantes o anticoagulantes. Cuando diferentes tipos de actividad física se encontraban entre las variables independientes, se ajustaron mutuamente entre ellas. Se realizó un análisis adicional limitado a aquellas personas que no cambiaron de grupo de actividad física entre el reclutamiento y el seguimiento. Todas las pruebas se realizaron con un intervalo de confianza del 95% (IC95%) y de manera bilateral. Se utilizó el paquete estadístico Stata 16.

**Tabla 1**  
Características basales de la muestra (n = 1941)

	N	%
<b>Sexo</b>		
Hombre	881	45,4%
Mujer	1060	54,6%
<b>Edad, media (DE)</b>	63,4	(7,9)
<b>Nivel de estudios</b>		
Analfabeto/a	87	4,7%
Primaria	1318	70,9%
Secundaria	312	16,8%
Universitarios	141	7,6%
<b>Tabaquismo</b>		
Nunca fumador/a	1102	56,8%
Exfumador/a	522	26,9%
Fumador/a	317	16,3%
<b>IMC</b>		
Infrapeso o normopeso (IMC < 25)	327	16,8%
Sobrepeso (IMC $\geq$ 25 a < 30)	925	47,7%
Obesidad (IMC $\geq$ 30)	688	35,4%
<b>Hipertensión arterial</b>	810	41,7%
<b>Hipercolesterolemia</b>	860	44,3%
<b>Diabetes mellitus</b>	257	13,2%
<b>Tratamiento antiagregante o anticoagulante</b>	265	13,7%
<b>ITB, media (DE)</b>	1,10	(0,10)
<b>Horas/semana actividad física en tiempo libre, media (DE)</b>	12,68	(7,47)
Caminar	6,54	(5,25)
Trabajar en el huerto	0,55	(2,12)
Hacer deporte o bailar	0,58	(1,84)
Subir escaleras	0,13	(0,21)
Ir a comprar a pie	0,85	(1,53)
Limpiar la casa	4,04	(4,87)
<b>MET actividad física en tiempo libre en 14 días, media (DE)</b>	5.807	(3.602)
<b>MET actividad física en tiempo libre en 14 días (por grupos)</b>		
Q1: < 3060	442	22,8%
Q2: 3060-5000	470	24,2%
Q3: 5001-7550	484	24,9%
Q4: >7550	545	28,1%

DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; ITB: índice tobillo-brazo; MET: *metabolic energy turnover*; Q: cuartil.

## Resultados

De los 3786 sujetos de la muestra inicial (reclutamiento), participaron en la segunda fase (seguimiento) 2762 (participación del 77%). De estos/estas, se excluyeron 343 por presentar arteriopatía periférica o calcificación arterial basal y 478 por no disponer de la variable actividad física o referir valores de actividad física incompatibles con actividad física en el tiempo libre (jardineros, carteros, personal de limpieza, entrenadores deportivos, etc.), incluyendo finalmente en el análisis 1941 sujetos.

El seguimiento de la cohorte fue de 4,9 años, con un rango de 3,8 a 5,7 años, totalizando 9452 personas-año. La progresión del ITB < 0,9 (incidencia de arteriopatía periférica) durante este periodo fue de 75 casos nuevos (7,9/1000 personas-año) y la incidencia de calcificación arterial fue de 122 casos nuevos (12,9/1000 personas-año).

Las características basales de los 1941 sujetos del estudio se muestran en la **tabla 1**. El 54,6% eran mujeres y la edad media de la muestra estudiada fue de 63,4 años. La media del ITB fue de 1,10. La media del gasto energético fue de 5807 MET. En cuanto al tipo de actividad física en el tiempo libre, destacan caminar, con una media de 6,54 horas a la semana (en esta variable se agruparon caminar como tal y como deporte); limpiar la casa, con 4,04 horas a la semana; ir a la compra a pie, con 0,85 horas a la semana; y hacer deporte (excepto caminar) o bailar, con 0,58 horas a la semana.

Respecto a la evolución de la actividad física, los pacientes con ITB > 0,9 realizaron más actividad física en el tiempo libre que los pacientes con ITB < 0,9, tanto en la situación basal como en el seguimiento (**tabla 2**).

En la **tabla 3** se muestra la asociación univariada entre el ITB < 0,9 (arteriopatía periférica incidente) y la actividad física en el tiempo libre basal. La actividad total medida en MET y el cómputo de horas totales fueron significativamente superiores en los sanos. Por actividades específicas, se detectaron cambios estadísticamente significativos en hacer deporte/bailar, ir a comprar y limpiar la casa.

Los resultados ajustados por edad, sexo, nivel de estudios, IMC, tabaquismo, HTA, hipercolesterolemia, diabetes *mellitus*, tratamiento con antiagregantes o anticoagulantes y por todas las actividades físicas muestran un efecto protector frente a sufrir arteriopatía periférica, estadísticamente significativo, para hacer deporte o bailar (*odds ratio* [OR]: 0,37), ir a comprar a pie (OR: 0,52) y limpiar la casa más de 1 hora al día respecto a quienes no limpiaban la casa (OR: 0,24). Utilizando la variable resumen actividad física en el tiempo libre medida en MET en 14 días observamos una relación inversa entre la actividad física en el tiempo libre total (test de tendencia usando cuartiles, OR: 0,78) y el riesgo de sufrir arteriopatía periférica (**tabla 4**). Los resultados obtenidos para las diferentes actividades físicas o sus variables resumen fueron muy similares ajustando solo por edad y sexo.

En la **tabla 5** se muestran los resultados ajustados por edad, sexo, nivel de estudios, IMC, tabaquismo, HTA, hipercolesterolemia, diabetes *mellitus*, tratamiento con antiagregantes o anticoagulantes, y por todas las actividades físicas, en aquellos sujetos que no variaron de grupo de actividad física en el seguimiento respecto al valor basal (reclutamiento). En esta tabla se observa un efecto protector de ir a comprar a pie (OR: 0,25; IC95%: 0,07-0,87). Utilizando la variable resumen actividad física en el tiempo libre medida en MET en 14 días se observa que los cuartiles 3 y 4 tienen OR protectoras frente a arteriopatía periférica respecto al primer cuartil, con una tendencia inversa significativa. Los resultados para las diferentes actividades físicas y sus variables resumen fueron muy similares ajustando solo por edad y sexo.

## Discusión

Hasta donde sabemos, las asociaciones entre la actividad física en el tiempo libre y la progresión del ITB en población general española no se han investigado previamente. En nuestro estudio, la actividad física en el tiempo libre se asoció de manera favorable con el ITB, y esta relación persistió después del ajuste por el resto de las variables. Por lo tanto, estos resultados indican que la realización de actividad física en el tiempo libre protege frente a la arteriopatía periférica incidente. Cuanta más actividad física en el tiempo libre, menos disminución del ITB; en concreto, hemos hallado diferencias estadísticamente significativas para valores > 5000 MET-min/14 días (a partir del tercer cuartil de actividad física en nuestro estudio). Por actividades específicas, las que ofrecen más protección son ir a comprar a pie (OR: 0,52), hacer algún tipo de deporte o bailar (OR: 0,37) y limpiar la casa más de 1 hora al día (OR: 0,24) respecto a quienes no limpian la casa. En el grupo de sujetos que mantuvieron la actividad física en el tiempo libre a lo largo del seguimiento se observa un efecto protector de ir a comprar a pie (OR: 0,11). El resto de las actividades también mostraron efectos protectores frente a la arteriopatía periférica, pero sin alcanzar la significación estadística, teniendo en cuenta que en este subanálisis solo se incluyó un tercio de la muestra utilizada en el análisis global.

En el análisis descriptivo se observa que la muestra estudiada es físicamente muy activa, pues el 53% presentaban valores > 5000 MET-min/14 días. Un motivo podría ser que el cuestionario de actividad física utilizado, el VREM, tiene en cuenta tanto las actividades de ocio (ejercicio, deporte y recreación) como las tareas del hogar (limpiar la casa e ir a comprar a pie), a diferencia de otros

**Tabla 2**  
Evolución de la actividad física en sanos y en sujetos con índice tobillo-brazo < 0,9 (arteriopatía periférica incidente)

Actividad física en tiempo libre (MET en 14 días)	Pacientes ITB > 0,9 (sin arteriopatía periférica)		Pacientes ITB < 0,9 (arteriopatía periférica incidente)	
	Media	DE	Media	DE
Basal	5866	3564	4715	3673
Seguimiento	6802	4641	4944	3908

DE: desviación estándar; ITB: índice tobillo-brazo; MET: *metabolic energy turnover*.

Se han excluido 122 pacientes sin actividad física en el tiempo libre medida en el seguimiento.

Valores de p para una t de Student: actividad física en el tiempo libre basal en pacientes sin arteriopatía periférica frente a pacientes con arteriopatía periférica incidente, p = 0,007; actividad física en el tiempo libre en el seguimiento en pacientes sin arteriopatía periférica frente a pacientes con arteriopatía periférica incidente, p = 0,001.

El resultado es análogo ajustando un modelo de regresión lineal por edad y sexo (beta basal por arteriopatía periférica -1076 MET, y en el seguimiento -1790 MET; p = 0,01 y 0,001, respectivamente).

**Tabla 3**  
Asociación entre la progresión del índice tobillo-brazo y la actividad física en el tiempo libre basal

	Pacientes ITB > 0,9 (sin arteriopatía periférica)		Pacientes ITB < 0,9 (arteriopatía periférica incidente)		p
	Media	DE	Media	DE	
Horas/sem actividad física en tiempo libre	12,77	7,39	10,74	8,05	0,020
Caminar	6,42	5,17	6,60	5,87	0,774
Trabajar en el huerto <sup>a</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,353
Hacer deporte o bailar <sup>a</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,006
Subir escaleras <sup>a</sup>	0,04	0,18	0,00	0,18	0,392
Ir a comprar a pie <sup>a</sup>	0,00	1,50	0,00	0,00	0,037
Limpiar la casa <sup>a</sup>	2,00	7,00	0,00	5,00	0,018
MET actividad física en tiempo libre en 14 días	5847	3549	4746	3659	0,009
MET actividad física en tiempo libre en 14 días (por grupos)					0,008
Q1: < 3060	385	22,1%	28	37,3%	
Q2: 3060-5000	410	23,5%	19	25,3%	
Q3: 5001-7550	454	26,0%	11	14,7%	
Q4: >7550	488	28,0%	17	22,7%	

DE: desviación estándar; ITB: índice tobillo-brazo; MET: *metabolic energy turnover*; Q: cuartil.

<sup>a</sup> Resultados expresados como mediana y rango intercuartílico.

cuestionarios de actividad física en el tiempo libre que solo consideran el ejercicio, el deporte y la recreación. Además, la media de edad de la muestra era de 64,7 años, la mayoría jubilados/as, con mucho tiempo libre.

Nuestros resultados concuerdan con los de la mayoría de los estudios revisados, en los que también se establece una relación inversa entre la actividad física y la arteriopatía periférica, con algunas diferencias que se detallan a continuación. En los estudios transversales, los resultados del trabajo de Stein et al.<sup>15</sup>, que incluyó más de tres millones de americanos con una edad media de 63 años, coinciden con los nuestros: se demostró una asociación significativa entre el aumento de la actividad física en el tiempo libre y una menor prevalencia de arteriopatía periférica. No obstante, se observó una asociación significativa con cualquier actividad física en el tiempo libre si se realizaba de forma regular, y en el nuestro solo para caminar más de 1 hora al día e ir a comprar a pie. Como en el presente estudio, esta muestra también era físicamente muy activa. McDermott et al.<sup>13</sup> observaron que las personas con arteriopatía periférica que caminaban al menos 3 días a la semana tenían menos deterioro funcional al siguiente año que aquellas que caminaban menos.

Otros estudios, que a diferencia del nuestro valoraban la actividad física con acelerómetros, también llegaron a la misma conclusión. Parsons et al.<sup>22</sup>, que estudiaron a 945 hombres británicos con una edad media de 78,4 años, concluyeron que realizar actividad física se asociaba inversamente al ITB, y la actividad física más intensa mostró una asociación más fuerte. Kulinski et al.<sup>16</sup> estudiaron 1443 personas asintomáticas de población general de los Estados Unidos, de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de

2003-2004, y encontraron una relación positiva entre el sedentarismo y un ITB bajo.

Entre los estudios longitudinales destaca el de Wilson et al.<sup>17</sup>, que a diferencia del nuestro examinó la actividad de ocio acumulada durante toda la vida en una población de alto riesgo de aterosclerosis. Demostró que la baja actividad física en el tiempo libre se asociaba con arteriopatía periférica y un ITB bajo, en un grupo de pacientes derivados para realizar una angiografía coronaria. Esta asociación no se debía simplemente a un aumento de los factores de riesgo tradicionales, ya que era independiente en los modelos multivariados. La asociación fue más pronunciada en los sujetos con historia de sedentarismo durante toda la vida. El estudio español PREDIMED<sup>23</sup>, que a diferencia del nuestro estudió una población de alto riesgo vascular, concluyó que la combinación de consumo moderado de alcohol, actividad física en el tiempo libre moderada, no fumar y una dieta mediterránea podía reducir drásticamente el riesgo de arteriopatía periférica. Garg et al.<sup>12</sup> estudiaron a los sujetos del estudio WALCS (*Walking and Leg Circulation Study*), diseñado para identificar predictores de deterioro funcional en personas con arteriopatía periférica. En este estudio, la actividad física se midió mediante acelerómetros durante 7 días al año durante un máximo de 4 años, y se concluyó que niveles altos de actividad física en la vida diaria se asociaban con un menor declive funcional en las personas con arteriopatía periférica, y con una reducción de la mortalidad y de los eventos cardiovasculares. El análisis de Delaney et al.<sup>14</sup>, del estudio MESA, con 3 años de seguimiento de personas libres de arteriopatía periférica con una media de edad de 61 años, señaló que el aumento de la actividad física intencionada (autorreportada) protegía contra un ITB < 0,9. El estudio de Engström et al.<sup>24</sup>,

**Tabla 4**  
Asociación entre el índice tobillo-brazo <0,9 y la actividad física basal en el tiempo libre. Análisis multivariante (N = 1708)

Variable	OR (IC95%)	p
<i>Caminar (h/día)</i>		
Menos de media hora	1	
Entre media hora y 1 hora	0,86 (0,45-1,66)	0,661
Más de 1 hora	0,72 (0,40-1,31)	0,282
<i>Hacer deporte o bailar</i>		
No	1	
Sí	0,37 (0,15-0,94)	0,038
<i>Ir a comprar a pie</i>		
No	1	
Sí	0,52 (0,27-0,97)	0,039
<i>Limpiar la casa (h/día)</i>		
No limpiar	1	
Hasta 1 hora	0,85 (0,40-1,81)	0,682
Más de 1 hora	0,24 (0,07-0,81)	0,021
<i>MET actividad física en tiempo libre en 14 días</i>		
Q1: <3060	1	
Q2: 3060-5000	0,61 (0,32-1,16)	0,133
Q3: 5001-7550	0,37 (0,18-0,80)	0,011
Q4: >7550	0,53 (0,27-1,03)	0,059
Test de tendencia	0,78 (0,62-0,98)	0,032

DE: desviación estándar; IC95%: intervalo de confianza del 95%; MET: *metabolic energy turnover*; OR: *odds ratio*; Q: cuartil.

Modelo de regresión logística ajustado por edad, sexo, nivel de estudios, IMC, tabaquismo, HTA, hipercolesterolemia, diabetes *mellitus* y tratamiento con antiagregantes o anticoagulantes. Las diferentes actividades físicas (excepto MET) se han ajustado entre sí.

Pacientes con calcificación arterial excluidos.

Significación estadística:  $p < 0,05$ .

**Tabla 5**  
Asociación entre el índice tobillo-brazo <0,9 y la actividad física en el tiempo libre. Modelo ajustado solo por los que no varían de grupo de actividad física. Análisis multivariante (N = 662)

Variable	OR (IC95%)	p
<i>Caminar (h/día)</i>		
Menos de media hora	1	
Entre media hora y 1 hora	1,04 (0,36-2,95)	0,945
Más de 1 hora	0,41 (0,13-1,32)	0,135
<i>Hacer deporte o bailar</i>		
No	1	
Sí	0,50 (0,11-2,28)	0,372
<i>Ir a comprar a pie</i>		
No	1	
Sí	0,11 (0,02-0,63)	0,014
<i>Limpiar la casa (h/día)</i>		
No limpiar	1	
Hasta 1 hora	0,71 (0,17-2,88)	0,629
Más de 1 hora	0,20 (0,03-1,35)	0,100
<i>MET actividad física en tiempo libre en 14 días</i>		
Q1: <3060	1	
Q2: 3060-5000	0,68 (0,28-2,09)	0,481
Q3: 5001-7550	0,13 (0,04-0,73)	0,014
Q4: >7550	0,19 (0,06-0,58)	0,008
Test de tendencia	0,53 (0,35-0,80)	0,003

DE: desviación estándar; IC95%: intervalo de confianza del 95%; MET: *metabolic energy turnover*; OR: *odds ratio*; Q: cuartil.

Modelo de regresión logística ajustado por edad, sexo, nivel de estudios, IMC, tabaquismo, HTA, hipercolesterolemia, diabetes *mellitus* y tratamiento con antiagregantes o anticoagulantes. Las diferentes actividades físicas (excepto MET) se han ajustado entre sí.

Pacientes con calcificación arterial excluidos.

Significación estadística:  $p < 0,05$ .

de la cohorte *Men Born in 1914*, también observó que la actividad física en el tiempo libre regular se asociaba con una menor incidencia de arteriopatía periférica asintomática, incluso en hombres que comenzaron a hacer ejercicio después de los 55 años.

Sin embargo, en el estudio de Hooi et al.<sup>25</sup> con una cohorte holandesa de 2327 sujetos seguidos durante 7,2 años, con una edad media de 64,1 años, no se encontró una asociación entre la incidencia de arteriopatía periférica y el estilo de vida sedentario. Resultados similares se observaron en el estudio DESIR<sup>26</sup>, una cohorte francesa de 3805 personas de mediana edad seguidas durante 6 años.

Nuestro estudio tiene algunas limitaciones. La primera es que la evaluación de la arteriopatía periférica no se realizó mediante angiografía, que es el método de referencia; sin embargo, se hizo con el ITB, que es un procedimiento diagnóstico muy utilizado en las consultas de atención primaria, del cual unas cifras <0,9 traducen, con unas altas sensibilidad y especificidad, una estenosis >50% entre la aorta y las arterias distales de las piernas<sup>27</sup>. La segunda limitación es que la evaluación de la actividad física en el tiempo libre se hizo con el cuestionario validado VREM, que como cualquier cuestionario de actividad física autorreportada es propenso a errores de medida, probablemente como resultado de los sesgos asociados con el recuerdo, la deseabilidad social y la interpretación de los ítems, y por lo tanto tiene desventajas en comparación con la utilización de métodos objetivos; sin embargo, el *Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire* ha sido evaluado en varios estudios, incluso con el método ideal del agua doblemente marcada, con valores de correlaciones entre 0,49 y 0,83<sup>28,29</sup>, y su versión española fue validada con una prueba de esfuerzo mediante el protocolo de Bruce<sup>30</sup>. Otro estudio similar al nuestro<sup>14</sup> ha utilizado también este cuestionario como herramienta para evaluar la actividad física en el tiempo libre. Por otra parte, en cuanto a la valoración con dispositivos objetivos, como acelerómetros y podómetros, es cierto que pueden lograr una aproximación más real a la actividad física realizada, pero no hay que olvidar que miden un tiempo relativamente corto, habitualmente una semana, y que el resultado se puede ver influenciado por el efecto de observación, que tiende a incrementar la actividad. Como tercera limitación, la exclusión de las personas con niveles sumamente altos de actividad física redujo la muestra un 11%. Pensamos que era preferible no incluir estos sujetos en el análisis, ya que los valores que presentaban eran poco compatibles con la actividad física en el tiempo libre y más congruentes con actividades profesionales (personal de limpieza, monitores deportivos, etc.). En cualquier caso, su exclusión no alteró significativamente los resultados aportados.

## Conclusiones

En nuestro estudio, la actividad física en el tiempo libre se relaciona favorablemente con el ITB en una muestra de población general española muy activa, con una prevalencia baja de arteriopatía periférica y bajo riesgo cardiovascular. En los pacientes libres de enfermedad, la adopción de un estilo de vida físicamente activo se asocia con un menor riesgo de desarrollar arteriopatía periférica. Esta relación es independiente de la edad, el sexo, el nivel de estudios, el IMC, el tabaquismo, la HTA, la hipercolesterolemia, la diabetes *mellitus* y el tratamiento con antiagregantes o anticoagulantes. Estos hallazgos indican que el personal sanitario debería animar a los pacientes, en ausencia de contraindicaciones, a incrementar su actividad física en el tiempo libre. Identificar conductas sencillas para aumentar la actividad física en la vida diaria ofrece nuevas oportunidades para preservar la circulación en los miembros inferiores y disminuir el riesgo de arteriopatía periférica en mayores de 49 años.

### ¿Qué se sabe sobre el tema?

La evidencia científica de gran parte de los estudios longitudinales revisados apoya el efecto protector de la actividad física frente a la arteriopatía periférica. Sin embargo, la mayoría de estos estudios se realizaron en países de alto riesgo cardiovascular o en subgrupos específicos de población, por lo que son necesarios estudios longitudinales en poblaciones de bajo riesgo cardiovascular.

### ¿Qué añade el estudio realizado a la literatura?

Este estudio demuestra que la adopción de un estilo de vida físicamente activo se asocia con un menor riesgo de desarrollar arteriopatía periférica en población general en España, un país de bajo riesgo cardiovascular.

### ¿Cuáles son las implicaciones de los resultados obtenidos?

El personal sanitario debe animar a los/las pacientes, en ausencia de contraindicaciones, a incrementar la actividad física. La atención primaria podría tener un importante impacto social, en la salud pública y en la gestión sanitaria de esta patología.

### Editor responsable del artículo

Manuel Franco.

### Declaración de transparencia

La autora principal (garante responsable del manuscrito) afirma que este manuscrito es un reporte honesto, preciso y transparente del estudio que se remite a GACETA SANITARIA, que no se han omitido aspectos importantes del estudio, y que las discrepancias del estudio según lo previsto (y, si son relevantes, registradas) se han explicado.

### Contribuciones de autoría

Todas las personas firmantes han hecho contribuciones sustanciales en el estudio. Todas concibieron el estudio y contribuyeron a su diseño. G. Pera preparó la base de datos y realizó los análisis de los datos. Todas las personas firmantes interpretaron los resultados. A. Ruiz-Comellas redactó la primera versión del artículo. Todas las personas firmantes revisaron la bibliografía, elaboraron propuestas, revisaron el manuscrito de forma crítica y aprobaron la versión final del trabajo para su publicación.

### Agradecimientos

A todos/as los/las participantes en el estudio y a los/las investigadores/as del estudio ARTPER.

### Financiación

Este proyecto ha sido financiado por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, España. Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS): PI070403.

### Conflictos de intereses

Ninguno.

### Bibliografía

1. Aboyans V, Ricco J-B, Bartelink ELM, et al. Guía ESC 2017 sobre el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad arterial periférica, desarrollada en colaboración con la European Society for Vascular Surgery. *Rev Esp Cardiol.* 2018;71:e1-69.
2. Criqui MH, Aboyans V. Epidemiology of peripheral artery disease. *Circ Res.* 2015;116:1509-26.
3. Amor AJ, Masana L, Soriguer F, et al. Estimación del riesgo cardiovascular en España según la guía europea sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica. *Rev Urug Cardiol.* 2015;30:235-6.
4. Félix-Redondo FJ, Fernández-Bergés D, Grau M, et al. Prevalence and clinical characteristics of peripheral arterial disease in the Study Population Hermex. *Rev Esp Cardiol.* 2012;65:726-33.
5. Alzamora MT, Forés R, Baena-Díez JM, et al. The peripheral arterial disease study (PERART/ARTPER): prevalence and risk factors in the general population. *BMC Public Health.* 2010;10:38.
6. Ramos R, Quesada M, Solanas P, et al. Prevalence of symptomatic and asymptomatic peripheral arterial disease and the value of the ankle-brachial index to stratify cardiovascular risk. *J Vasc Surg.* 2009;50:703-4.
7. Blanes JI, Cairóls MA, Marrugat J. Prevalence of peripheral artery disease and its associated risk factors in Spain: the ESTIME study. *Int Angiol.* 2009;28:20-5.
8. Firmhaber JM, Powell CS. Lower extremity peripheral artery disease: diagnosis and treatment. *Am Fam Physician.* 2019;99:362-9. Erratum in: *Am Fam Physician.* 2019;100:74.
9. Farhad A, Farooqui SI, Amjad S, et al. Role of structured and supervised exercise programmes in peripheral artery disease patients with and without claudication – a systematic review and meta-analysis. *J Pak Med Assoc.* 2019;69:874-8.
10. Jansen SCP, Hoorweg BBN, Hoeks SE, et al. A systematic review and meta-analysis of the effects of supervised exercise therapy on modifiable cardiovascular risk factors in intermittent claudication. *J Vasc Surg.* 2019;69:1293-308. e2.
11. Regensteiner JG. Exercise rehabilitation for the patient with intermittent claudication: a highly effective yet underutilized treatment. *Curr Drug Targets Cardiovasc Haematol Disord.* 2004;4:233-9.
12. Garg PK, Liu K, Tian L, et al. Physical activity during daily life and functional decline in peripheral arterial disease. *Circulation.* 2009;119:251-60.
13. McDermott MM, Liu K, Ferrucci L, et al. Physical performance in peripheral arterial disease: a slower rate of decline in patients who walk more. *Ann Intern Med.* 2006;144:10-20.
14. Delaney JAC, Jensky NE, Criqui MH, et al. The association between physical activity and both incident coronary artery calcification and ankle brachial index progression: the multi-ethnic study of atherosclerosis. *Atherosclerosis.* 2013;230:278-83.
15. Stein RA, Rockman CB, Guo Y, et al. Association between physical activity and peripheral artery disease and carotid artery stenosis in a self-referred population of 3 million adults. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2015;35:206-12.
16. Kulinski JP, Sanghavi M, Ayers CR, et al. Association between low ankle-brachial index and accelerometer-derived sedentary and exercise time in the asymptomatic general population. *Vasc Med (United Kingdom).* 2015;20:332-8.
17. Wilson AM, Sadrzadeh-Rafie AH, Myers J, et al. Low lifetime recreational activity is a risk factor for peripheral arterial disease. *J Vasc Surg.* 2011;54:427-32. e4.
18. Heikkilä K, Coughlin PA, Pentti J, et al. Physical activity and peripheral artery disease: two prospective cohort studies and a systematic review. *Atherosclerosis.* 2019;286:114-20.
19. Alzamora MT, Baena-Díez JM, Sorribes M, et al. Peripheral Arterial Disease study (PERART): prevalence and predictive values of asymptomatic peripheral arterial occlusive disease related to cardiovascular morbidity and mortality. *BMC Public Health.* 2007;7:348.
20. Ruiz-Comellas A, Gamisans MF, Camprubi MF, et al. Validation of a Spanish short version of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire (VREM). *Rev Esp Salud Publica.* 2012;86:495-508.
21. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, et al. 2011 Compendium of physical activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43:1575-81.
22. Parsons TJ, Sartini C, Ellins EA, et al. Objectively measured physical activity and sedentary behaviour and ankle brachial index: cross-sectional and longitudinal associations in older men. *Atherosclerosis.* 2016;247:28-34.
23. López-Laguna N, Martínez-González MA, Toledo E, et al. Risk of peripheral artery disease according to a healthy lifestyle score: the PREDIMED study. *Atherosclerosis.* 2018;275:133-40.
24. Engström G, Ögren M, Hedblad B, et al. Asymptomatic leg atherosclerosis is reduced by regular physical activity. Longitudinal results from the cohort "Men Born in 1914". *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001;21:502-7.
25. Hooi JD, Kester ADM, Stoffers HEJH, et al. Incidence of and risk factors for asymptomatic peripheral arterial occlusive disease: a longitudinal study. *Am J Epidemiol.* 2001;153:666-72.
26. Tapp RJ, Balkau B, Shaw JE, et al. Association of glucose metabolism, smoking and cardiovascular risk factors with incident peripheral arterial disease: the DESIR study. *Atherosclerosis.* 2007;190:84-9.
27. Aboyans V, Criqui MH, Abraham P, et al. American Heart Association Council on Peripheral Vascular Disease; Council on Epidemiology and Prevention;

- Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular Nursing; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, and Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia. Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2012;126:2890-909.
28. Slinde F, Arvidsson D, Sjoberg A, et al. Minnesota leisure time activity questionnaire and doubly labeled water in adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35:1923-8.
  29. Goran MI, Poehlman ET. Total energy expenditure and energy requirements in healthy elderly persons. *Metabolism.* 1992;41:744-53.
  30. Elosua R, Marrugat J, Molina L, et al. The MARATHON Investigators. Validation of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire in Spanish men. *Am J Epidemiol.* 1994;139:1197-209.