

Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en deportistas de élite después de abandonar la competición

Mireia Parra¹, Kelly Ferri², Maite Doñate¹, Teresa Puig³, Ignasi Gich³, Ricard Serra-Grima¹

¹Servicio de Cardiología. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. IIB Sant Pau, Barcelona. ²Facultad de Psicología, Educación y Ciencias del Deporte. Blanquerna. Universitat Ramon Llull. Barcelona. ³Servicio de Epidemiología Clínica y Salud Pública. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau IIB Sant Pau. UAB. CIBERCV, Barcelona.

Recibido: 16/08/2019

Aceptado: 13/03/2020

Resumen

Introducción: Estudios epidemiológicos muestran que los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) aumentan con la edad en la población general.

Objetivo: Estudiar los FRCV en deportistas de élite que habían abandonado la alta competición como mínimo desde hace 5 años.

Material y método: Estudio descriptivo longitudinal de una cohorte de ex-deportistas de élite con bradicardia sinusal extrema (n= 157) 122 hombres y 35 mujeres. Edad= 47 ±5,9 años. Atletismo (n= 66 42%) natación (n=35 22%) y otros (n=56 36%). Para determinar la presencia de FRCV se utilizó un cuestionario estructurado en el momento de inclusión del estudio y en el seguimiento. Se realizó un análisis descriptivo según las variables fueran cualitativas o cuantitativas y un análisis bivariado en relación a la bradicardia sinusal y los FRCV.

Resultados: Se han comparado con datos de la población general. Tabaquismo 9,0% hombres y 8,6% mujeres *versus* población general 30,9% hombres y 20,5% mujeres; Hipertensión arterial 9,8% hombres y 0% mujeres *versus* 22,6% y 23,7%; Diabetes *Mellitus* 2,5% hombres y 0% mujeres *versus* 7,6% y 7,9%; Obesidad 4,1% hombres y 0% mujeres *versus* 15,7% y 14,0%; Hipercolesterolemia 18,2% hombres y 2,9% mujeres *versus* 16% del total en la población general. Practican ejercicio físico regularmente 85% hombres y 82,9% mujeres *versus* 84,5% y 81,1%. 47 (29,9%) realizaban ejercicio físico moderado, 32 (20,4%) ejercicio físico intenso, 21 (13,3%) ejercicio físico muy intenso.

Conclusión: La mayoría de los deportistas de élite continúan realizando ejercicio físico regular y sus FRCV son inferiores a los de la población general.

Palabras clave:

Riesgo cardiovascular.
Ejercicio físico. Deportistas élite.

Prevalence of cardiovascular risk factors in elite athletes after leaving the competition

Summary

Introduction: Epidemiological studies show that cardiovascular risk factors (CVRF) increase with age in the general population. **Aim:** To study the Cardiovascular Risk Factors (CVRF) in elite athletes who had retired from competitive sports for a minimum of five years prior to participation in the follow-up examination.

Material and method: longitudinal follow-up study in 157 former elite athletes who had sinus bradycardia (n = 157) 122 men and 35 women. Age = 47 ± 5.9 years. Track and field (n = 66 42%) swimming (n = 35 22%) and others (n = 56 36%). To determine the presence of CRF, a structured questionnaire was used at the time of inclusion of the study and in the follow-up. A descriptive analysis was performed depending on whether the variables were qualitative or quantitative and a bivariate analysis in relation to sinus bradycardia and CRF. The results have been compared with data from the general population.

Results: Smoking 9.0% men and 8.6% women versus the general population 30.9% men and 20.5% women; Hypertension 9.8% men and 0% women versus 22.6% and 23.7%; Diabetes *Mellitus* 2.5% men and 0% women versus 7.6% and 7.9%; Obesity 4.1% men and 0% women versus 15.7% and 14.0%; Hypercholesterolemia 18.2% men and 2.9% women versus 16% of the total in the general population. 85% men and 82.9% women versus 84.5% and 81.1% regularly exercise. 47 (29.9%) performed moderate physical exercise, 32 (20.4%) intense physical exercise, 21 (13.3%) very intense physical exercise.

Conclusion: The majority of elite athletes continue to regularly exercise and their CRF are lower than those of the general population.

Key words:

Cardiovascular risk factor.
Physical exercise. Elite athletes

Trabajo premiado como mejor comunicación oral en VII Jornadas Nacionales de Medicina del Deporte, organizada por la Sociedad Española de Medicina del Deporte y Regidoria d'Esports del l'Ajuntament de Reus, celebradas 22-23 de noviembre de 2019. Trabajo parcialmente financiado por SUR del DEC Generalitat de Catalunya y Unión Europea 2019FI_BI 00168.

Correspondencia: Ricard Serra-Grima

E-mail: jserra@santpau.cat

Introducción

El estilo de vida y hábitos saludables son básicos para la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades cardiovasculares y constituyen la base para el rendimiento en el deportista desde el de nivel popular al de la alta competición.

Los programas de entrenamiento de alta intensidad exigen adoptar, entre otros, cambios que afectan a los horarios, nutrición específica y eliminar los elementos tóxicos como el hábito de fumar. Todo ello repercute directamente sobre la salud y el rendimiento físico a corto y largo plazo.

El abandono del entrenamiento de alto nivel competitivo genera modificaciones que abarcan, desde el perfil psicológico, con reducción del estrés asociado a la competición, a la flexibilidad en las normas del estilo de vida. Ocupa lugar preferente la disminución de las horas de entrenamiento que favorece la variación más importante en el estilo de vida.

Si los hábitos dietéticos saludables y la ausencia de hábitos tóxicos, especialmente el tabaquismo, se mantienen una vez se ha abandonado el deporte de competición, aunque siguen haciendo ejercicio físico a otro nivel, la probabilidad de que los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) más conocidos, como la hipertensión arterial^{1,2}, dislipemia o diabetes³⁻⁵ se manifiesten, es sensiblemente más baja o en su defecto, que lo hagan a una edad cronológica más avanzada.

La posibilidad de comparar los FRCV que presentaban al inicio del deporte de alta competición con los que presentan a los cinco años, como mínimo, de haberla abandonado, nos permite observar si en este grupo de población hay diferencias con las que se observan en la población general sin antecedentes de haber hecho deporte con regularidad⁶.

Al tratarse de una cohorte de deportistas que han estado sometidos durante años a la disciplina de la alta competición, es interesante conocer si continúan haciendo ejercicio físico, a qué intensidad lo realizan o, por el contrario, se han convertido en sedentarios. Una estimación indirecta del nivel de actividad física que realizan la conocemos, objetivamente, al valorar si la bradicardia sinusal, signo más común en el electrocardiograma del deportista, se mantiene, ha disminuido o, por el contrario, no se observa⁷. Se dispone de un electrocardiograma que se realizó al inicio del entrenamiento de alta competición y el actual cuando ya la han abandonado.

Material y método

Estudio descriptivo longitudinal de ex-deportistas que habían participado en alta competición y que la han abandonado desde hace como mínimo 5 años.

Estudio de la población

El grupo está formado por una cohorte de 157 ex-deportistas de alta competición que en el electrocardiograma inicial la frecuencia cardiaca es inferior a 50 latidos/minuto. 122 hombres (78%) y 35 mujeres (22%) registrados desde 1960 a 1990 en la Unidad de Medicina del Deporte y Salud de la residencia Blume, CAR de Sant Cugat y Servicio Médico del Fútbol Club Barcelona.

La información se ha recogido en un cuestionario estructurado con datos de la historia inicial y los del seguimiento. Incluye información sobre tipo de deporte, horas de entrenamiento a la semana durante la competición, años de participación y años transcurridos desde su abandono. Asimismo, se ha obtenido información sobre el nivel de ejercicio físico que están realizando. Se han considerado cuatro niveles de intensidad, ligera (2-3 horas/semana) moderada (3-5 horas/semana) intensa (5-7 horas/semana) y muy considerable (superior a 7 horas/semana). Historia familiar de antecedentes de enfermedades cardiovasculares en miembros de primera generación, afectación de eventos cardiovasculares, prevalencia de FRCV (tabaquismo, hipertensión arterial, dislipemia, diabetes tipo 1 y 2 y obesidad) y si están bajo tratamiento médico. Todos los participantes tienen un electrocardiograma inicial y otro en el momento del seguimiento.

El nivel deportivo se ha valorado por la participación en competiciones nacionales, internacionales, así como las medallas conseguidas (Tabla 1).

La información de la población general se ha recogido por medio de la Encuesta de Salud de Cataluña del año 2018⁶.

Este estudio fue aprobado por el comité de ética del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau y todos los participantes han firmado el documento de consentimiento informado.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo para las variables cuantitativas. Para las variables cualitativas se utilizaron tablas de contingencia y test McNemar. Los resultados de variables cuantitativas se presentaron como media y desviación estándar. El t - Test pareado se utilizó en comparaciones individuales.

Se realizó análisis bivariado y se calculó *odds ratios* (OR) y su 95% de intervalo de confianza (95% CI) para cada factor en relación a la bradicardia actual. Se utilizó el paquete estadístico SPSS® (v 22.0).

Resultados

En total 157 ex-deportistas de élite participaron en este estudio, 122 hombres y 35 mujeres. La media de edad al inicio de la competición

Tabla 1. Historial deportivo de participantes en Campeonatos de España e Internacionales (1960-1990).

Participaciones deportivas	N
Medallas a nivel mundial: oro/plata/bronce	
Juegos olímpicos	2
Campeonatos del mundo	8
Campeonatos de Europa	27
Medallas a nivel estatal: oro/plata/bronce	
Campeonatos de España	489
Participación en selecciones nacionales	
Participaciones deportivas a nivel mundial	
Campeonatos del mundo	105
Juegos Olímpicos	52
Campeonatos de Europa	122

fue $17 \pm 4,6$ años y la media de edad al retirarse de la competición fue de $30 \pm 7,4$ años. La media de edad en el seguimiento (actual) es de $47 \pm 5,9$ años. El deporte practicado más frecuente fue la carrera de larga distancia en atletismo (42%) seguido de la natación (22%) y otros (36%) que incluyen el Fútbol, Baloncesto, Voleibol, Triatlón, Pentatlón, Rugby, Ciclismo, Judo, Vela y Hockey patines. La media de años participando en alta competición fue $12 \pm 7,4$ años y la media de horas de entrenamiento durante este tiempo fue $19 \pm 7,4$ horas por semana. La Tabla 1 muestra el número de participaciones en competiciones nacionales e internacionales así y el número de medallas conseguidas.

Bradicardia sinusal

En conformidad con los criterios de inclusión, todos los participantes presentaban en el electrocardiograma inicial marcada bradicardia sinusal (inferior a 50 latidos/minuto) y en el 14% la frecuencia cardíaca era inferior a 40 latidos/minuto. En el seguimiento del estudio un 64% seguían presentando bradicardia sinusal (inferior a 60 latidos por minuto) y en el 18% marcada bradicardia sinusal relacionada con la continuación del ejercicio físico más intenso.

Factores de riesgo cardiovascular

Todos los FRCV que se han valorado al inicio y en el seguimiento del estudio se muestran en la Tabla 2. Al inicio del estudio el 7% de los participantes han reportado ser fumadores y en el seguimiento 8,9% fumadores regulares, 5,7% fumadores no regulares y 21,7% exfumadores. Al inicio del estudio había un participante (0,6%) con hipertensión arterial. En el seguimiento había 12 (7,6%) con hipertensión arterial de los cuales 4 tomaban medicación antihipertensiva. Ninguno de los participantes tenía diabetes al inicio del estudio y 3 tenían diabetes tratada con antidiabéticos orales (ADO) en el seguimiento. Un total de 13 (7,6%) al inicio del estudio tenían el IMC (índice de masa corporal)

Tabla 2. Prevalencia de FRCV al inicio del deporte de élite (inicial) y actualmente (actual).

	Inicial		Actual	
	N	%	N	%
Tabaquismo	11	7		
Ex fumadores			34	21,7
Fumadores no regular <1 cigarrillo/día			9	5,7
Fumadores			14	8,9
Hipertensión	1	0,6	12	7,6
Medicación			4	
Colesterol	4	2,5	23	14,6
Medicación			7	
Diabetes	0	0	3	1,9
Medicación ADO		3		
IMC				
Sobrepeso (IMC $\geq 25 \leq 30$)	13	7,6	49	31,2
Obesidad (IMC > 30)	0	0	10	6,3

IMC: índice de masa corporal; ADO: antidiabéticos orales.

Tabla 3. Comparación de la prevalencia de los FRCV actuales de la población de deportistas de élite con los FRCV de la población general.

	Ex-deportistas (%)	Población general (%)
Tabaquismo		
Hombres	9	30,9
Mujeres	8,6	20,5
Hipertensión Arterial		
Hombres	9,8	22,6
Mujeres	0	23,7
Diabetes mellitus		
Hombres	2,5	7,6
Mujeres	0	7,9
Obesidad		
Hombres	4,1	15,7
Mujeres	0	14
Hipercolesterolemia		
Hombres	18,2	16%*
Mujeres	2,9	
Practican ejercicio físico regularmente		
Hombres	85	84,5
Mujeres	82,9	81,1 **

*Sin diferencia entre hombre y mujeres; **Resultado cuestionario internacional de actividad física (IPAQ – corto).

entre 25 y 30, considerado sobrepeso y ninguno de ellos tenía obesidad. En el seguimiento 49 (31,2%) presentaba sobrepeso y 10 (6,3%) obesidad (IMC > 30).

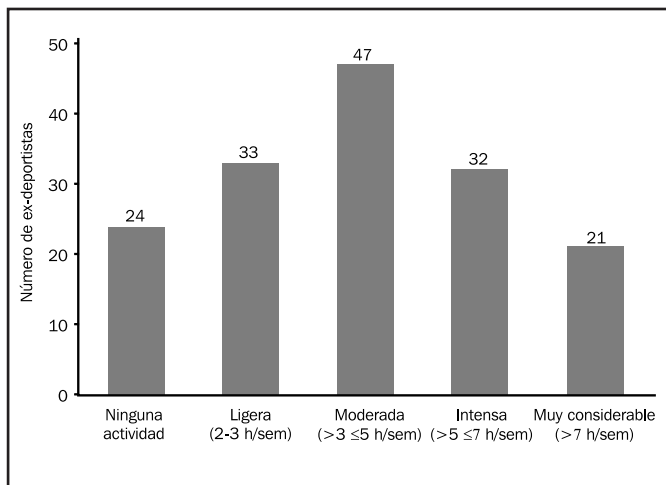
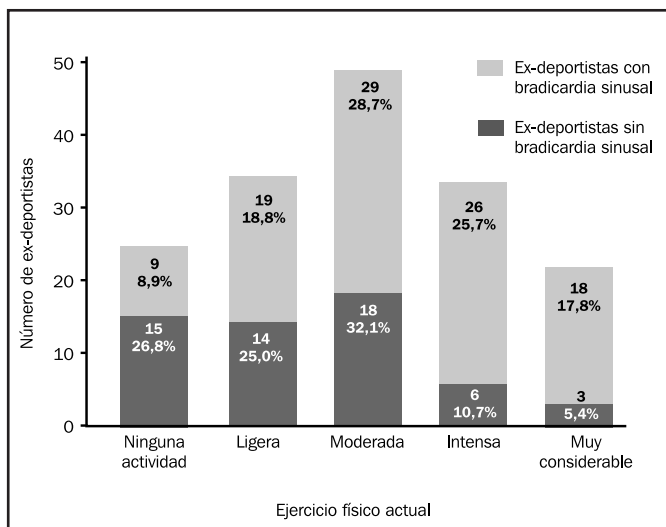
La comparación de la prevalencia de FRCV de los ex-deportistas con los de la población general se muestra en la Tabla 3. En relación al tabaquismo hay diferencia porcentual tanto en hombres como en mujeres, así como en la hipertensión arterial y la obesidad. Los valores de hipercolesterolemia en hombres son similares, no obstante, sí que hay diferencia entre las mujeres ex-deportistas y los datos de la población general. Con respecto a la diabetes se aprecian diferencias tanto en hombres como en mujeres ex-deportistas comparadas con la población general de referencia.

Ejercicio físico

En cuanto al ejercicio físico 24 (15,3%) ex-deportistas han reportado no realizar ningún tipo de ejercicio físico regular, 33 (21%) realizaban actividad ligera, 47 (29,9%) moderada, 32 (20,4%) intensa y 21 (13,3%) muy considerable (Figura 1). La prevalencia de la bradicardia sinusal es significativamente más alta en los ex-deportistas que realizaban ejercicio físico de más intensidad ($p < 0,01$) (Figura 2).

Discusión

Los cambios producidos por el entrenamiento en los deportistas, en especial sobre el sistema cardiovascular se han estudiado en el contexto de lo que se ha denominado el "corazón del deportista"¹⁸. Desde las pri-

Figura 1. Ejercicio físico actual en ex-deportistas de élite.**Figura 2. Relación entre la bradicardia actual y ejercicio físico.**

meras referencias en las que sólo se valoraba con el Electrocardiograma y la radiografía de tórax, hasta la actualidad en que las que el registro del electrocardiograma durante 24 horas por el método de Holter y las técnicas de imagen con el Ecocardiograma, Resonancia Nuclear magnética y estudios isotópicos de Medicina Nuclear, se conocen nuevos aspectos sobre los cambios estructurales, el remodelado, y la propia función⁹⁻¹¹. El mantenimiento del ejercicio físico en ex deportistas de alta competición o grupos de población que han entrenado por largos períodos de tiempo, ha generado interés por conocer los cambios cardiovasculares en el deportista veterano que ha abandonado la alta competición¹². En estos casos se suman los propios de la edad, la aparición de factores de riesgo cardiovascular (FRCV) que están asociados a los años y que los niveles de entrenamiento son, en general, más suaves.

El ejercicio físico de carácter competitivo tiene diferentes aspectos a tener en consideración, entre ellos la salud y el rendimiento deportivo.

El deporte se asocia a rendimiento, pero la base en que se fundamenta es el buen estado de salud. Desde hace ya más de 50 años la valoración de la aptitud deportiva se hacía con criterios de acusado perfil clínico de forma que la historia de un deportista era similar a la que se realiza en los pacientes. El examen consistía en la historia clínica con datos familiares, personales, exploración física, electrocardiograma y analítica básica.

Actualmente las revisiones tienen el mismo perfil lo que permite tener amplia información sobre la salud y la aptitud para el deporte de competición. En el Centro médico de la Residencia Blume y en el CAR de Sant Cugat se cumplen estos requisitos lo que nos ha permitido disponer de información sobre los antecedentes familiares, FRCV como Presión arterial, tabaquismo y lípidos plasmáticos. Con estos datos se ha realizado el seguimiento en los deportistas que han abandonado la alta competición como mínimo desde hacía 5 años. En la historia actual se dispone de la misma información que se ha obtenido con la entrevista personal, cuestionario estructurado y Electrocardiograma. Esto permite valorar los FRCV en los propios deportistas y compararlos con la población general.

Las referencias bibliográficas inciden en general en dos aspectos por separado. Por una parte, las modificaciones producidas por el entrenamiento y por otra, las que se observan en deportistas veteranos que han dejado la alta competición. Nuestro estudio se ha realizado en una cohorte del que se tiene el historial médico, deportivo, analítica y si había o no factores de riesgo cardiovasculares. Después del abandono de la competición se ha analizado la presencia de FRCV, si se han producido eventos cardiovasculares y la evolución de la frecuencia cardíaca que sería un marcador objetivo, en general, del mantenimiento del ejercicio físico o por el contrario son sedentarios lo que es un factor de riesgo menos relevante.

El ejercicio físico que realizan se ha valorado en horas a la semana como se muestra en la Figura 1 y que la frecuencia cardíaca más baja se relaciona con niveles de actividad moderados-altos. Este dato es consistente para relacionarlo con los FRCV que se modifican con el ejercicio físico¹⁻⁴.

Hay estudios realizados en deportistas veteranos que han abandonado la competición y permanecen activos. Pihl¹³ estudiaron deportistas activos y sedentarios y los compararon con deportistas veteranos que hacían deporte recreativo. Los FRCV (colesterol y presión arterial) eran más bajos y estaban relacionados con el mantenimiento de la actividad física actual. En la misma línea Melekoglu¹⁴ estudió a jugadores de fútbol veteranos en el que los más activos tenían mejor controlados los FRCV comparados con los menos activos. La recomendación es la que se ha generalizado para toda la población. Realizar ejercicio físico regular y dentro de lo posible bajo un programa de entrenamiento bien estructurado.

La prevalencia de cardiopatía coronaria aumenta con la edad, especialmente cuando coexisten FRCV. El entrenamiento físico produce remodelado de las arterias coronarias de modo que su diámetro es más amplio y son más distensibles con lo que aumenta la capacidad de la reserva coronaria¹⁵.

Mengelkoch¹⁶ ha demostrado que los FRCV permanecen estables y bajos después de un seguimiento de 20 años en deportistas de alto nivel de edades entre 60 y 92 años y que hacían ejercicio físico con regularidad. Las recomendaciones que se realizan en prevención primaria

y secundaria de la enfermedad cardiovascular en relación al ejercicio físico son muy firmes y se insiste en el método y la regularidad como elementos básicos. Sólo de esta forma se alcanzan resultados óptimos. Otro estudio realizado en deportistas veteranos de nivel popular con niveles más ligeros de entrenamiento demostró, asimismo, que los FRCV eran más bajos y también relacionados con el mantenimiento del ejercicio físico actual¹⁷ llega a conclusiones similares sobre una amplia muestra diversificada en los niveles de ejercicio físico de la que se han excluido a los portadores de historia familiar y portadores de FRCV. A mayor intensidad del ejercicio físico de deportistas veteranos menor era el riesgo de cardiopatía coronaria y asociado a su mantenimiento. Sarna¹⁸ realizó un estudio en Finlandia con deportistas que habían participado por lo menos en una competición de alto nivel entre 1920-1965. Se incluyeron por la aptitud que se les concedió para el servicio militar. El seguimiento sobre morbilidad, mortalidad, expectativa de vida eran mejores y los FRCV más bajos que en los sedentarios. El tipo de ejercicio, preferentemente de tipo aeróbico y de intensidad se asocia a aumentos en los índices de supervivencia¹⁹.

La activa recomendación de hacer ejercicio físico que realiza la comunidad médica en la mayoría de las especialidades es debido a la evidencia de sus efectos favorables²⁰. No obstante, no puede obviarse que existen efectos secundarios, especialmente en el ejercicio físico de alta intensidad y veteranos, que se pueden prevenir o atenuar siguiendo las indicaciones y el método adecuado.

Los resultados de nuestro estudio en ex deportistas de alto nivel se obtienen de comparar toda la información clínica y FRCV inicial con la obtenida después de 5 años, como mínimo, de haber abandonado la competición, pese a las dificultades para localizar a los ex deportistas una vez transcurridos tantos años (Tabla 2).

Las diferencias porcentuales con la población general tanto en hombres como en mujeres son evidentes (Tabla 3). En relación al colesterol las diferencias son poco acusadas en hombres y si en mujeres.

En relación a la obesidad en ex deportistas un 7,6% tenían sobrepeso, en la actualidad es de un 31% y un 6% son obesos. En cualquier caso, los valores son más bajos que en la población general. Se ha relacionado el nivel de ejercicio físico con la persistencia de la bradicardia por la estrecha relación que existe entre ambos factores. En la Figura 2 se puede observar la relación entre la continuación del ejercicio físico y la bradicardia sinusal actual.

En resumen, los resultados del estudio en una cohorte de 157 ex deportistas de alta competición muestran por una parte la aparición de factores de riesgo asociados a la edad, pero su prevalencia es más baja que en la población general y físicamente son más activos.

Agradecimientos

A la señora Mónica Ortega, responsable de documentación del Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya, España y a la Fundación Cors Units.

Conflicto de interés

Los autores no declaran conflicto de interés alguno.

Bibliografía

- Boyer JL, Kasch FW. Exercise therapy in hypertensive men. *JAMA Cardiol.* 1970;211:1668-71.
- Martin JE, Dubbert PM, Cushman WC. Controlled trial of aerobic exercise in hypertension. *Circulation.* 1990;81:1560-7.
- Goldberg L, Elliot DL. The effect of exercise on lipid metabolism in men and women. *Sports Med.* 1987;4:307-21.
- Rigla M, Sanchez-Quesada JL, Ordóñez-Llanos J, Prat T, Caixas A, Jorba O, Perez A. Effect of physical exercise on lipoprotein(a) and low-density lipoprotein modifications in type 1 and type 2 diabetic patients. *Metab.-Clin. Exp.* 2000;49:640-7.
- Sánchez-Quesada JL, Homs-Serradesanferm R, Serrat-Serrat J, Serra-Grima JR, González-Sastre F, Ordóñez-Llanos J. Increase of LDL susceptibility to oxidation occurring after intense, long duration aerobic exercise. *Atherosclerosis.* 1995;118:297-305.
- Departamento de salud Generalitat de Catalunya. Resultados de la encuesta de salud de Cataluña (ESCA 2018). Disponible en: http://salutweb.gencat.cat/ca/el_departament/estadistiques_sanitaries/enquestes/esca/resultats_enquesta_salut_catalunya/.
- Serra-Grima R, Puig T, Doñate M, Gich I, Ramon J. Long-term follow-up of bradycardia in elite athletes. *Int J Sports Med.* 2008;29:934-7.
- G Pons Lladó F, Carreras JR, Serra Grima, et al. Insuficiencia valvular mitral detectada por ecocardiografía doppler en deportistas corredores de maratón. *Med Clin.* 1987;89:95-8.
- Carrió I, Serra-Grima R, Berná L, Estorch M, Martínez-Duncker C, Ordoñez J. Transient alterations in cardiac performance after a six-hour race. *Am J Cardiol.* 1990;65:1471-4.
- Martinez Dunker R, Carrió I, Serra-Grima J R, Berná L, Torres G, Estorch M. Adaptation funcional biventricular durante una carrera de larga duración. *Rev Esp Cardiol.* 1992; 45:390-6.
- Pujadas S, Doñate M, Chi-Hion Li, Merchan S, Cabanillas A, Pons-Lladó G, Alomar X, Serra-Grima R, Carreras F. Myocardial remodelling and tissue characterisation by cardiovascular magnetic resonance (CMR) in endurance athletes. *BMJ Open Sport Exerc. Med.* 2018; 4:e000422
- Serra Grima JR, Doxandabarat J, Ventura JL. The veteran athlete. An exercise testing electrocardiographic, thorax X-ray and echocardiographic study. *J Sports Med Phys Fitness.* 1981;21:122-9.
- Pihl E, Jürimäe T, Kaasik T. Coronary heart disease risk factors in middle-aged former top-level athletes. *Scand. J Med Sci Sports.* 2007;8:229-35.
- Melekoğlu, T, Sezgin, E, Işın, A, Türk, A. The effects of a physically active lifestyle on the health of former professional football players. *Sports (Basel).* 2019;7:75.
- Thijssen DJH, Redington A, George KP, Hopman MTE, Jones H. Association of exercise preconditioning with immediate cardioprotection: A review. *JAMA Cardiol.* 2018;3:169-76.
- Mengelkoch LJ, Pollock ML, Limacher MC, Graves JE, Shireman RB, Riley WJ, Leon AS. Effects of age, physical training, and physical fitness on coronary heart disease risk factors in older track athletes at twenty-year follow-up. *J Am Geriatr Soc.* 1997;45:1446-53.
- Martin JE, Dubbert PM, Cushman WC. Controlled trial of aerobic exercise in hypertension. *Circulation.* 1990;81:1560-7.
- Sarna S, Kaprio J, Kujala UM, Koskenvuo M. Health status of former elite athletes: The Finnish experience. *Aging Clin Exp Res.* 1997;9:35-41.
- Teramoto M, Bungum TJ. Mortality and longevity of elite athletes. *J Sci Med Sport.* 2010;13:410-6.
- Harmon KG, Clugston JR, Dec K, Hainline B, Herring SA, Kane S, Roberts WO. American Medical Society for Sports Medicine position statement on concussion in sport. *Br J Sports Med.* 2019;29:87-100.