

**Universidade da Coruña**

**Tese de doutoramento**

Departamento de Educación Física e Deportiva  
Facultade de Ciencias do Deporte e a Educación Física

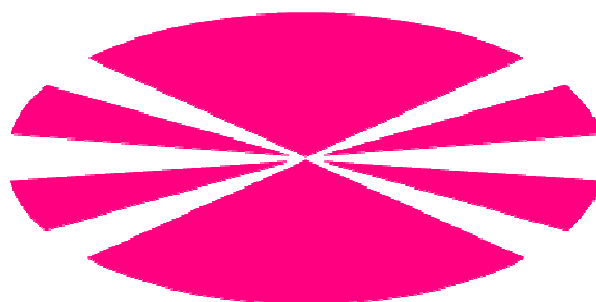
**PERFIL DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN LOS  
CORREDORES POPULARES DE GALICIA**

Tesis doctoral presentada por:  
**MARCOS ANTONIO SEIJO BUJÍA**

Directores:  
**Dr. Manuel Avelino Giraldez García**  
**Dr. Jose Luis Tuimil López**

A Coruña, 2013





**Universidade da Coruña**

Departamento de Ciencias da Educación Física e Deportiva  
Facultade de Ciencias do Deporte e a Educación Física

PROGRAMA DE DOUTORAMENTO  
“Ciencias de la actividad física y deporte. Avances e investigación”  
BIENIO  
2010-2011

TESIS DOCTORAL

**PERFIL DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN LOS  
CORREDORES POPULARES DE GALICIA**

Para optar al título de:  
**Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte**

Presentada por:  
**MARCOS ANTONIO SEIJO BUJÍA**

Directores:  
Dr. Manuel Avelino Giraldez García  
Dr. Jose Luis Tuimil López

A Coruña, 2013



---

A mis padres.

Por haberme apoyado en todo momento, por darme vuestro cariño y trasmitirme vuestros valores, por sufrirme en los malos momentos, comprenderme y tener siempre el consejo adecuado o la palabra que me reconforta. Sois un ejemplo de lucha, sacrificio y constancia.

A mis hermanos.

Por teneros cerca, siempre pendientes de lo que pudiese necesitar.

A Deirdre.

Por creer en mí desde el principio, por quererme y apoyarme, por estar a mi lado todo el tiempo, por las horas de espera y las preguntas sin respuesta, compartiendo con dulzura los buenos y los malos momentos.



---

## **Agradecimientos.**

El desarrollo de este trabajo de Tesis Doctoral no hubiese sido posible sin las enseñanzas, la dirección y el apoyo incondicional de mis directores de Tesis, el Dr. Manuel Avelino Giráldez García y el Dr. Jose Luís Tuimil López. Por ello, es un enorme placer tener la oportunidad de agradecerles a través de estas líneas toda la confianza que depositaron en mí y todo el esfuerzo que realizaron para llevar a esta Tesis a buen término.

En primer lugar, quisiera mostrar mi agradecimiento al Dr. Jose Luis tuimil López. Gracias por creer en mí desde el inicio de mis estudios en esta Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física, en muchas ocasiones incluso más de lo que yo mismo creía. Gracias por enseñarme a ver el camino de forma clara, aportarme confianza para seguir adelante y ser capaz de ver siempre lo mejor de mí. A tu lado y gracias a tu sabiduría y entusiasmo, luché por alcanzar mis mayores logros académicos, al igual que anteriormente luché por los deportivos. Tus enseñanzas trascienden más allá de lo académico, me enseñaste una forma de entender la vida y me siento afortunado por tener tu amistad.

Que puedo decir del Dr. Manuel Avelino Giráldez García. Que me aceptases para realizar esta Tesis Doctoral bajo tu dirección me llenó de orgullo. Mi admiración por tu trabajo y tu prestigio académico se remontan a mi primer año en la facultad, y poder investigar a tu lado es la mayor recompensa a la que un alumno puede aspirar. Tus conocimientos y la forma de transmitirlos, tu apoyo, tu seguridad, tu confianza en mi trabajo, tu capacidad para guiar mis ideas y tu rigurosidad han permitido mi formación como investigador y la culminación de este trabajo de Tesis. Gracias por tu esfuerzo, paciencia y comprensión. Espero y deseo seguir aprendiendo a tu lado.

Por último, me gustaría agradecer a la Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física de la Universidad de A Coruña y a todos los profesores que me formaron como licenciado, el tiempo que me dedicaron y los conocimientos que me transmitieron. Todo el tiempo que conviví en esta facultad, que considero mi casa, ha hecho la persona que soy ahora.

Gracias a todos los corredores y corredoras populares que hicieron posible este estudio, así como a Nacho y a Patricia por contribuir en su buen hacer.





---

*“Es de importancia para quien desee alcanzar una certeza en su investigación, el saber dudar a tiempo”.*

Aristóteles (384 a. C. - 322 a. C.)



---

## ABREVIATURAS

<b>ACSM</b>	Colegio Americano de Medicina del Deporte (del ingl. <i>American College of Sports Medicine</i> ).
<b>ADA</b>	Asociación Americana de Diabetes (del ingl. <i>American Diabetes Association</i> ).
<b>ADN</b>	Ácido desoxirribonucleico.
<b>AF</b>	Actividad física.
<b>AHA</b>	Asociación Americana del Corazón (del ingl. <i>American Heart Association</i> ).
<b>APF</b>	Antecedentes patológicos familiares.
<b>CCG</b>	Cinecoronariografía.
<b>CHSC</b>	Comisión Honoraria de Salud Cardiovascular.
<b>CRM</b>	Cardioresonancia magnética.
<b>CSD</b>	Consejo Superior de Deportes.
<b>CV</b>	Cardiovascular.
<b>DAVD</b>	Displasia arritmogénica del ventrículo derecho.
<b>DBT</b>	Diabetes.
<b>ECG</b>	Electrocardiograma.
<b>ECV</b>	Enfermedad cardiovascular.
<b>EEF</b>	Estudio electrofisiológico.
<b>EPOC</b>	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (del ingl. <i>Food and Agriculture Organization</i> ).
<b>FC</b>	Frecuencia cardíaca.
<b>FE</b>	Fracción de eyección.
<b>FHS</b>	Estudio del Corazón de Framingham (del ingl. <i>Framingham Heart Study</i> ).
<b>FRC</b>	Factores de riesgo cardiovascular.
<b>FRM</b>	Factores de riesgo metabólicos.
<b>GC</b>	Gasto cardíaco.
<b>GIM</b>	Grosor íntimo-medial.
<b>HDL</b>	Lipoproteína(s) de alta densidad (del ingl. <i>high density lipoproteins</i> ).

<b>HTA</b>	Hipertensión arterial.
<b>HVI</b>	Hipertrofia ventricular izquierda.
<b>IDL</b>	Lipoproteína(s) de densidad intermedia (del ingl. <i>intermediate density lipoproteins</i> ).
<b>IMC</b>	Índice de masa corporal.
<b>LDL</b>	Lipoproteína(s) de baja densidad (del ingl. <i>low density lipoproteins</i> ).
<b>LO</b>	Lesión subclínica de órganos.
<b>MCPH</b>	Miocardiopatía hipertrófica.
<b>MCPD</b>	Miocardiopatía dilatada.
<b>MET</b>	Equivalente metabólico (del ingl. <i>metabolic equivalent task</i> ).
<b>MDH</b>	Departamento de Salud de Minnesota (del ingl. <i>Minnesota Department of Health</i> ).
<b>MS</b>	Muerte súbita.
<b>MSD</b>	Muerte súbita en el deporte.
<b>NHBPEP</b>	Comité Nacional Conjunto en Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial (del ingl. <i>Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure</i> ).
<b>O2</b>	Oxígeno.
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud.
<b>PA</b>	Presión arterial.
<b>PAS</b>	Presión arterial sistólica.
<b>PAD</b>	Presión arterial diastólica.
<b>PE</b>	Prueba de esfuerzo.
<b>PEG</b>	Prueba de esfuerzo graduada.
<b>PM</b>	Particulado atmosférico.
<b>PRC</b>	Perfil de riesgo cardiovascular.
<b>PREMUDE</b>	Prevención de la Muerte Súbita en el Deporte.
<b>RCV</b>	Riesgo cardiovascular.
<b>RMN</b>	Resonancia magnética nuclear.
<b>RNMASD</b>	Registro Nacional de Muerte Accidental y Súbita Deportiva.
<b>RPE</b>	Escala de Borg de esfuerzo percibido (del ingl. <i>Rating of Perceived Effort</i> ).

---

<b>SEC</b>	Sociedad Española de Cardiología.
<b>SM</b>	Síndrome metabólico.
<b>TG</b>	Triglicéridos.
<b>VD</b>	Volumen diastólico.
<b>VFC</b>	Variabilidad de la frecuencia cardiaca.
<b>VLDL</b>	Lipoproteína(s) de muy baja densidad (del ingl. <i>very low density lipoproteins</i> ).
<b>VO2</b>	Volumen de oxígeno consumido.
<b>VO2max</b>	Volumen máximo de oxígeno consumido.
<b>VS</b>	Volumen sistólico
<b>WHF</b>	Federación Mundial del Corazón (del ingl. <i>World Heart Federation</i> )



## ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	7
II.1. EL BOOM DE LA CARRERA POPULAR .....	9
II.1.1. El incremento del número de carreras y de participantes.....	11
II.2. LA CARRERA POPULAR PUEDE MEJORAR LA SALUD .....	13
II.2.1. Concepto de salud y su vinculación con la práctica de actividad física .....	15
II.2.2. ¿La carrera mejora la salud? .....	17
II.2.3. ¿Cómo beneficia la carrera a la salud?.....	22
II.3. LA CARRERA DE RESISTENCIA PUEDE ENTRAÑAR RIESGOS.....	29
II.3.1. ¿Está demostrado que la carrera de resistencia puede suponer riesgo?.....	31
II.3.2. Las enfermedades cardiovasculares y el riesgo cardiovascular .....	32
II.3.3. ¿Cuál es la prevalencia y las causas de MSD en corredores de resistencia?.....	44
II.3.4. Los factores de riesgo cardiovascular .....	50
II.4. LA PREVENCIÓN CARDIOVASCULAR .....	83
II.4.1. Legislación sobre salud deportiva y prevención de accidentes cardiovasculares en España y resto del mundo .....	85
II.4.2. La estratificación del riesgo cardiovascular .....	93
II.4.3. Los medios de prevención y estratificación del riesgo cardiovascular .....	95
II.5. CONTROL DE LA PRÁCTICA DE LA CARRERA .....	111
II.5.1. Variables biológicas y parámetros de la AF cardiorrespiratoria .....	113
III. ESTUDIO DESCRIPTIVO. PERFIL DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN LOS CORREDORES POPULARES DE GALICIA.....	121
III.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	123
III.1.1. Justificación.....	125
III.1.2. Propósito general del estudio.....	127
III.1.3. Objetivos.....	127
III.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. ....	129
III.2.1. Cobertura de la investigación .....	131
III.2.2. Método de investigación y técnica de recogida de datos.....	132
III.2.3. Fuentes de información y método de análisis de los datos e interpretación .....	153
III.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CORREDORES Y LAS CORREDORAS POPULARES DEL ESTUDIO .....	157
III.3.1. Descripción de las características generales de los corredores y corredoras populares del estudio. ....	159
III.4. RESULTADOS .....	167
III.4.1. Objetivo 1: Conocer el perfil de riesgo cardiovascular en corredores populares de Galicia y sus causas.....	169
III.4.2. Objetivo 2: Saber si los corredores y las corredoras populares realizan una evaluación médica más exhaustiva cuando su perfil de riesgo lo aconseja.....	177
III.4.3. Objetivo 3: Evaluar si la práctica deportiva de cada corredor y corredora popular durante los entrenamientos cardiovasculares y las competiciones se adecua a su nivel de riesgo cardiovascular. 181	
III.4.4. Objetivo 4: Conocer si los corredores y corredoras populares cuentan con asesoramiento de entrenadores titulados para planificar su práctica deportiva. ....	185
III.5. DISCUSIÓN.....	187
III.5.1. Discusión de las características generales de los corredores y las corredoras del estudio. ....	189
III.5.2. Objetivo 1: Conocer el perfil de riesgo cardiovascular en corredores populares de Galicia ...	195
III.5.3. Objetivo 2: Saber si los corredores y las corredoras populares realizan una evaluación médica más exhaustiva cuando su perfil de riesgo lo aconseja.....	199
III.5.4. Objetivo 3: Evaluar si la práctica deportiva de cada corredor y corredora durante los entrenamientos cardiovasculares y las competiciones se adecua a su nivel de riesgo cardiovascular. 203	
III.5.5. Objetivo 4: Conocer si los corredores y corredoras populares cuentan con asesoramiento de entrenadores titulados para planificar su práctica deportiva. ....	205
III.6. CONCLUSIONES.....	207
IV. PERSPECTIVA DE FUTURAS INVESTIGACIONES.....	211
V. BIBLIOGRAFÍA.....	215

## ÍNDICE

---

VI. ANEXOS.....	241
VI.1. CUESTIONARIO DE SALUD CARDIOVASCULAR PARA CORREDORES Y CORREDORAS POPULARES .....	243
VI.2. DOCUMENTACIÓN DE SEGURIDAD PARA EL FICHERO DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL .....	249



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Porcentajes de reducción del riesgo cardiovascular para diferentes tipos de ejercicio.....	19
Tabla 2. Relación entre nivel de condición física y riesgo relativo de mortalidad .....	20
Tabla 3. Relación entre estado de salud y nivel de riesgo de mortalidad en función de la condición física..	21
Tabla 4. Clasificación de las cardiopatías en función de su gravedad.....	33
Tabla 5. Recomendaciones de práctica de AF para los diferentes niveles de gravedad de las cardiopatías..	34
Tabla 6. Clasificación de las valvulopatías.....	37
Tabla 7. Causas más frecuentes de MSD a criterio de varios estudios.....	43
Tabla 8. Incidencia de cada ECV causante de MSD recogidas por el RNMASD.....	43
Tabla 9. Casos de MSD en corredores de carreras de resistencia en ruta.....	46
Tabla 10. Casos de MSD en corredores recreacionales (joggers).....	46
Tabla 11. Casos de la MSD en deportistas de diferentes disciplinas.....	46
Tabla 12. Consumo de tabaco según sexo y grupo de edad . Población española de 16 y más años.....	52
Tabla 13. Consumo de tabaco según sexo y grupo de edad . Población gallega de 16 y más años.....	52
Tabla 14. Hábito tabáquico en corredores.....	52
Tabla 15. AF de la población española adulta durante el trabajo o la actividad principal del día.....	55
Tabla 16. AF de la población gallega adulta durante el trabajo o la actividad principal del día.....	55
Tabla 17. AF de la población española adulta durante el tiempo libre.....	55
Tabla 18. AF de la población gallega adulta durante el tiempo libre.....	55
Tabla 19. Consumo de bebidas alcohólicas en las últimas 2 semanas según sexo y grupo de edad. Población española de 16 y más años.....	58
Tabla 20. Consumo de bebidas alcohólicas en las últimas 2 semanas según sexo y grupo de edad. Población gallega de 16 y más años.....	58
Tabla 21. Clasificación de la SEEDO sobre sobrepeso en adultos de acuerdo con el IMC.....	60
Tabla 22. Clasificación de la OMS sobre sobrepeso en adultos de acuerdo con el IMC.....	60
Tabla 23. Clasificación de la ACSM en función del porcentaje de grasa corporal.....	60
Tabla 24. Porcentaje de grasa corporal para diferentes grupos de edad y género en poblaciones normales.....	61
Tabla 25. Riesgo relativo de presentar comorbilidades mayores que confiere el exceso de peso y la distribución del tejido adiposo.....	61
Tabla 26. IMC de la población española de 18 y más años.....	61
Tabla 27. IMC de la población gallega de 18 y más años.....	62
Tabla 28. Relación IMC y circunferencia abdominal con el número de kilómetros al día recorridos.....	62
Tabla 29. Objetivos nutricionales.....	63
Tabla 30. Valores normales de las lipoproteínas.....	63
Tabla 31. Clasificación de la hipertrigliceridemia.....	65
Tabla 32. Clasificación de la hipercolesterolemia.....	65
Tabla 33. Medición de colesterol alguna vez en la población española.....	65
Tabla 34. Presencia de hipercolesterolemia en la población española.....	65
Tabla 35. Medición de colesterol alguna vez en la población gallega.....	66
Tabla 36. Presencia de hipercolesterolemia en la población gallega.....	66
Tabla 37. Clasificación de la HTA para adultos a partir de 18 años.....	67
Tabla 38. Clasificación de la HTA.....	67
Tabla 39. Medición de la PA alguna vez en la población española.....	67
Tabla 40. Presencia de HTA en la población española.....	67
Tabla 41. Medición de la PA alguna vez en la población gallega.....	67
Tabla 42. Presencia de HTA en la población gallega.....	68
Tabla 43. Respuesta hipertensiva al esfuerzo durante un test ergométrico funcional.....	69
Tabla 44. Niveles de glucemia.....	70
Tabla 45. Presencia de DBT en la población española.....	71
Tabla 46. Presencia de DBT en la población gallega.....	71
Tabla 47. Edad de los corredores en relación al número de kilómetros al día recorridos.....	72
Tabla 48. Cifras de valores medios de VO <sub>2</sub> max/kg en la población.....	74
Tabla 49. Protocolo pre-participación deportiva en Europa.....	92
Tabla 50. Valoración del riesgo cardiaco.....	98
Tabla 51. Estratificación del riesgo cardiovascular.....	98
Tabla 52. Cuestionario de Monitoreo Pre-participación de la AHA/ACSM para la salud deportiva.....	106
Tabla 53. Historia médica, signos y síntomas, y factores de riesgo para la estratificación del riesgo.....	108
Tabla 54. Resumen de las consideraciones de práctica de ejercicio físico en cada categoría de riesgo.....	109

Tabla 55. Fórmulas aplicables para calcular la FC máxima. ....	114
Tabla 56. Escala de Borg del esfuerzo percibido.....	115
Tabla 57. Clasificación de la intensidad del ejercicio dinámico. ....	116
Tabla 58. Clasificación de la intensidad relativa de actividad física. ....	116
Tabla 59. Áreas de intensidad de trabajo.....	117
Tabla 60. Aspectos sociodemográficos y antropométricos.....	135
Tabla 61. Subapartado de historia médica. ....	136
Tabla 62. Subapartado de síntomas. ....	136
Tabla 63. Subapartado de otras afecciones o características.....	136
Tabla 64. Subapartado de factores de riesgo cardiovascular. ....	137
Tabla 65. Subapartado de prescripción médica. ....	138
Tabla 66. Subapartado de historia deportiva.....	139
Tabla 67. Cuestionario de Monitoreo Pre-participación de la AHA/ACSM para la salud deportiva. ....	144
Tabla 68. Variables para determinar el PRC alto. ....	154
Tabla 69. Variables para determinar el PRC moderado (dos o más FRC) y bajo (uno o ningún FRC).....	154
Tabla 70. Variables para valorar la evaluación médica en cada categoría de riesgo. ....	155
Tabla 71. Variables para valorar la intensidad de práctica en cada categoría de riesgo. ....	156
Tabla 72. Variable para valorar el desarrollo y control del entrenamiento en cada categoría de riesgo.....	156
Tabla 73. Descripción estadística de la edad en el total de la muestra y dentro de cada sexo. ....	159
Tabla 74. Porcentaje de personas en cada grupo de edad, dentro de cada sexo y en el total de la muestra. ....	159
Tabla 75. Descripción estadística del IMC por sexo para el total de la muestra.....	160
Tabla 76. Porcentaje relativo de corredores en cada peso corporal para cada sexo y para el total de la muestra. ....	161
Tabla 77. Distribución de corredores en cada provincia, dentro de cada sexo y en el total de la muestra... ..	161
Tabla 78. Distribución de personas en cada nivel de estudios, en cada sexo y en el total de la muestra. ....	162
Tabla 79. Distribución de corredores federados y no federados, en cada sexo y en el total. ....	163
Tabla 80. Distribución de las personas por regularidad del entrenamiento semanal, en cada sexo y en el total. ....	163
Tabla 81. Descripción estadística de los años continuos de entrenamiento, las sesiones semanales de entrenamiento y las competiciones al mes, en cada sexo y en el total de la muestra.....	165
Tabla 82. Distribución del número y porcentaje de personas del estudio en cada PRC y según el sexo. ....	169
Tabla 83. Distribución del perfil de riesgo cardiovascular según el nivel de estudios. ....	170
Tabla 84. Número total de personas del estudio, así como porcentaje de personas con PRC alto con la presencia de las variables que determinan la clasificación en el nivel de RCV alto, en cada sexo. ....	171
Tabla 85. Distribución del número total de personas y del porcentaje de personas con PRC alto en cada tipo de síntoma de enfermedad cardiovascular. ....	172
Tabla 86. Distribución del número y del porcentaje de personas con PRC alto en cada patología cardíaca. ....	173
Tabla 87. Distribución de la presencia de FRC en las personas con PRC bajo y moderado, en cada sexo y en el total. ....	174
Tabla 88. Distribución de las personas del estudio en función de si necesitan o no una revisión médica más exhaustiva. ....	178
Tabla 89. Distribución de las personas que realizaron una revisión médica más exhaustiva cuando su PRC lo aconsejaba. ....	179
Tabla 90. Distribución de las personas que precisaban una revisión médica más exhaustiva, en las que consultaron a un médico deportivo, las que realizaron una prueba cardíaca y las que realizaron una prueba de esfuerzo.....	180
Tabla 91. Distribución de personas que no realizaron revisión médica más exhaustiva, aunque su PRC lo aconsejaba, en función de la intensidad esfuerzo percibido durante los entrenamientos.....	182
Tabla 92. Distribución de personas que no realizaron revisión médica más exhaustiva, aunque su PRC lo aconsejaba, en función de la intensidad esfuerzo percibido durante las competiciones. ....	183
Tabla 93. Distribución de las personas que precisan mayor revisión y control, en función de si tienen entrenador titulado. ....	185

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Continuo salud-enfermedad. ....	15
Figura 2. Clasificación Internacional de ECV (CIE-9-MC). ....	32
Figura 3. ECV descritas en el estudio. ....	35
Figura 4. Clasificación de las arritmias cardíacas. ....	40
Figura 5. Evolución natural de las ECV y su interacción con los FRC. ....	50
Figura 6. Clasificación de los FRC realizada por la WHF. ....	51
Figura 7. Clasificación de los FRC realizada por la OMS. ....	51
Figura 8. Tabla SCORE. ....	97
Figura 9. Objetivos del reconocimiento cardiológico previo a la práctica deportiva. ....	99
Figura 10. Objetivos del reconocimiento médico previo a la práctica deportiva en edad escolar. ....	100
Figura 11. Variables a tener en cuenta en un examen médico previo a la práctica deportiva. ....	100
Figura 12. Algoritmo de evaluación médica para la profilaxis de la MSD. ....	102
Figura 13. Algoritmo de estratificación del RCV. ....	107
Figura 14. Web <a href="http://corrersano.com">corrersano.com</a> ....	133
Figura 15. Cuestionario de salud cardiovascular para corredores populares. ....	141
Figura 16. Presentación del Cuestionario de salud cardiovascular para corredores populares. ....	142
Figura 17. Información sobre el tratamiento de los datos registrados. ....	143
Figura 18. Evaluación de un cuestionario como información para el encuestado. ....	147
Figura 19. Base de datos del cuestionario de salud cardiovascular para corredores populares. ....	148
Figura 20. Presentación del cuestionario de salud cardiovascular en la Web <a href="http://championchip.com">championchip</a> norte. ....	151
Figura 21. Distribución del porcentaje de corredores en cada grupo de edad, dentro de cada sexo y en el total de la muestra. ....	160
Figura 22. Distribución del porcentaje de corredores en cada grupo de peso corporal en función del IMC, dentro de cada sexo y en el total de la muestra. ....	161
Figura 23. Distribución del porcentaje de corredores por provincia, en cada sexo y en el total. ....	162
Figura 24. Distribución del porcentaje de personas por nivel de estudios, en cada sexo y en el total. ....	162
Figura 25. Distribución del porcentajes de personas por licencia federativa, en cada sexo y en el total. ....	163
Figura 26. Distribución del porcentaje de personas por regularidad del entrenamiento, en cada sexo y en el total. ....	164
Figura 27. Distribución del porcentaje de las personas del estudio en cada PRC y cada sexo. ....	169
Figura 28. Distribución del porcentaje relativo de personas de cada nivel de estudios en cada PRC y cada sexo. ....	170
Figura 29. Distribución de las causas que determinan la clasificación en el nivel de RCV alto, en cada sexo. ....	171
Figura 30. Porcentaje de personas con PRC alto en cada síntoma de patología cardíaca. ....	172
Figura 31. Porcentaje de personas con PRC bajo y moderado en cada FRC, en cada sexo y en el total. ....	175
Figura 32. Porcentaje de personas que necesitan o no una revisión médica más exhaustiva, en cada sexo y en el total. ....	178
Figura 33. Porcentaje de personas que realizó una revisión médica más exhaustiva cuando su PRC lo aconsejaba ....	179
Figura 34. Porcentaje de personas que no realizaron revisión médica más exhaustiva, aunque su PRC lo aconsejaba, en función de la intensidad esfuerzo percibido durante los entrenamientos. ....	182
Figura 35. Porcentaje de personas que no realizaron revisión médica más exhaustiva, aunque su PRC lo aconsejaba, en función de la intensidad esfuerzo percibido durante las competiciones. ....	184
Figura 36. Porcentaje relativo de personas que precisan mayor revisión y control, en función de si tienen entrenador titulado. ....	185



**I. INTRODUCCIÓN**



Existe un reconocimiento generalizado y basado en la evidencia científica de que la práctica regular de una actividad física, en adelante AF, como puede ser la carrera a pie, ayuda a mejorar el bienestar físico, social y psicológico (Guillén García, F. Castro Sánchez, JJ. Guillén García, 1997).

Los motivos por los que las personas se inician en la práctica de la carrera son diversos, y entre ellos se encuentra la influencia de familiares o amigos, la reducción del peso corporal, el mantenimiento de un nivel óptimo de forma física o el logro un posible reto personal como realizar una carrera de maratón (Llopis Goig, D. Llopis Goig, 2006). Una vez iniciadas, estas personas continúan corriendo debido, fundamentalmente, a los factores motivacionales derivados del entrenamiento y a las sensaciones positivas que se logran al correr. En definitiva, no existe una única razón por la que se produzca esta participación, sino que las razones son múltiples y están interrelacionadas, aunque la principal es la satisfacción que proporciona correr (García Ferrando, 2001, 2010).

La cuestión es que en los últimos años se viene observando un incremento en el número de personas que hacen de la carrera a pie su práctica deportiva habitual, pudiéndose ver a cualquier hora del día, con buena o adversa climatología, por las calles y parques de las principales ciudades de los países desarrollados, adultos de todas las edades corriendo.

Independientemente de que la relación entre los riesgos y los beneficios derivados de la práctica de AF es claramente favorable a éstos, desconocer en qué condiciones de salud se practica el deporte puede llegar a suponer un problema. En este sentido se debe tener en cuenta que en algunas personas con un elevado perfil de riesgo cardiovascular, en adelante PRC, realizar determinado tipo e intensidad de ejercicio incrementa la probabilidad de que aparezca un suceso cardiovascular no deseado, como podría ser un infarto agudo de miocardio. Estos sucesos pueden llegar a ser dramáticos y alcanzar un resultado catastrófico personal y socialmente, en el primero por cuanto el deportista puede llegar a fallecer, en el segundo porque sucedería en personas que practican deporte, actividad que está vinculada al fomento de la salud. Por el contrario, encontrándonos en uno de estos sucesos, si la persona hubiese sido diagnosticada y se le hubiese prescrito correctamente ejercicio físico, podría haber disfrutado de los beneficios del mismo, ya que la práctica de actividad física aeróbica, de larga duración, intensidad ligera o moderada y prescrita adecuadamente, produce adaptaciones que benefician a la salud (Boraita, 2008; Haley, Brubaker, Otto, A.C.S.M., & Whaley, 2005; Serra Grima, Morales, Ortega, & Capellas, 2007; Williams, 2009a).

A juzgar por los pocos datos existentes en la literatura, sospechamos que, en la mayoría de las ocasiones, los deportistas a los que nos referimos desconocen su PRC, no realizan un reconocimiento médico que valore su estado de salud cardiovascular antes de iniciar su práctica deportiva y no se les prescribe correctamente dicha práctica. Incluso, muchos de ellos no saben a dónde acudir para solucionar estas carencias (Centeno et al., 2005a).

Como profesionales de la AF y del deporte, una de nuestras responsabilidades es velar por la salud de los deportistas y aportarles la información necesaria para el desarrollo de una práctica deportiva segura. Por esta razón debemos obtener los suficientes conocimientos y herramientas para desarrollar nuestra labor con la mayor eficacia posible. Una de esas herramientas podría ser el uso de un cuestionario de salud cardiovascular que valore el riesgo cardiovascular (RCV) de los corredores y les derive a la realización de pruebas diagnósticas en el caso de considerarlo necesario. Además, este cuestionario podría también analizar los parámetros de actividad física y aportar a los corredores pautas de comportamiento de cara a realizar una práctica deportiva que no ponga en riesgo su salud. Se trata, en definitiva, de establecer medidas preventivas, ya que suponen un enfoque más eficaz para abordar el problema de la aparición de sucesos cardiovasculares no deseados en el deporte que las medidas terapéuticas (Comité Editorial Revista Andaluza de Medicina del Deporte, 2009).

La premisa principal del deportista debe ser siempre ajustar la práctica a sus características, evitando de esta manera cualquier situación de riesgo, por lo que las indicaciones por parte de los profesionales de la AF y los profesionales médicos deben ser completas y adecuadas. De esta manera, en el supuesto de detectar un problema cardiovascular, aunque la decisión de práctica sea tomada en última instancia por el deportista, debido a la legislación vigente, sería conveniente que lo hiciese desde el conocimiento y la sensatez, y sin anteponer un resultado deportivo a su salud, ni apoyarse en criterios ajenos a las recomendaciones médicas (Pons de Beristain & Manonelles Marqueta, 2004a).

Con lo dicho, la intención no es disuadir de la práctica de AF, ya que la falta de dicha actividad es un problema de salud pública y está considerada como un factor de riesgo cardiovascular (FRC) similar a la hipertensión arterial (HTA), la hipercolesterolemia o el tabaquismo (Boraita, 2008). Al contrario, lo que con este estudio se pretende es fomentar una práctica de AF segura, prescrita de manera individualizada y teniendo en cuenta las particularidades fisiológicas y metabólicas del practicante.



En este sentido, la presente Tesis pretendió estratificar el RCV de los corredores populares de Galicia a través del estudio de la presencia de enfermedad cardiovascular (ECV), enfermedad pulmonar o enfermedad metabólica, la presencia de signos o síntomas de enfermedad y la existencia de FRC que condicionen su práctica deportiva (ACSM, 2009), así como los parámetros de actividad física y otras variables biológicas y sociológicas.

En este estudio participaron 1.655 corredores populares mayores de 16 años (edad media de 39,43 años, D.E. 8,43) de los que el 89,36% eran hombres y el 10,63% mujeres, residentes en la Comunidad Autónoma de Galicia y que tomaron parte durante los años 2009, 2010 o 2011 en carreras populares celebradas en dicha Comunidad. Estos corredores cumplimentaron voluntariamente un cuestionario telemático basado en el *AHA/ACSM Health/Fitness Facility Preparticipation Screening Questionnaire* (Balady et al., 1998), que incluía preguntas sobre las variables de estudio.

Los resultados aportaron entre otros datos, que el 37,9% de las personas estudiadas presentaron PRC alto (36,5% hombres vs. 50% mujeres), el 30,5% PRC moderado (31,4% hombres vs. 22,7% mujeres) y el 31,6% PRC bajo (32,1% hombres vs. 27,3% mujeres). El 60,8% de las personas estudiadas (60,4% hombres; 64,2% mujeres) precisaba una evaluación médica más exhaustiva, por presentar PRC alto o PRC moderado y entrenar o competir a intensidad elevada. El 17,4% de las personas que precisaban una revisión médica más exhaustiva, la realizó, ergo el 82,6% entrenaba o competía en situación de riesgo. El 52,9% de las personas que precisaba una revisión médica más exhaustiva y no la realizó entrenaba a intensidad elevada y el 79,5% competía a intensidad elevada. El 16,2% de las personas que precisaban una revisión médica más exhaustiva, disponía de entrenador titulado, ergo el 83,8% no disponía de entrenador titulado.

En definitiva, este estudio se fundamenta en que si se logra estratificar adecuadamente el RCV de los corredores populares y se prescribe el ejercicio físico correctamente, se minimizará la probabilidad de complicaciones cardiovasculares y se optimizará la consecución de los beneficios derivados de la práctica deportiva, afirmación que está avalada por el trabajo de Manonelles et al. (2006).



## II. MARCO TEÓRICO



***II.1. EL BOOM DE LA CARRERA POPULAR***



### II.1.1. El incremento del número de carreras y de participantes

---

En los últimos años la participación en carreras populares en ruta ha experimentado un auge creciente en los países desarrollados, lo que genera mayor número de carreras organizadas. Como consecuencia de este fenómeno sociológico, en los EE.UU. se celebran aproximadamente 521 carreras de maratón cada año, y durante el 2005 unas 432.000 personas completaron una (Sanchez, Pereira, & Berkoff, 2009). Además, en un estudio sobre los corredores participantes en maratones consagradas de EEUU, carreras con más de 1000 participantes, durante el periodo de 1975 a 2004, realizado por Redelmeier & Greenwald (2007), se concluyó que llegaron a meta 3.292.268 corredores, abarcando aproximadamente 14 millones de horas de ejercicio. Los maratones de Washington DC, desde 1976 a 2004, y de Minneapolis, desde 1982 a 2004, fueron completados por un total de 441.924 corredores, en la mayoría de los casos hombres, ya que no se percibió un verdadero incremento en la participación de las mujeres en este tipo de pruebas hasta 1995 (Roberts & Maron, 2005). Como referente en Europa debemos indicar que en la suma de las últimas ediciones del maratón de Londres hasta el 2006, llegaron a meta un total de 650.000 corredores (Tunstall Pedoe, 2007).

El auge de la carrera a pie también se refleja en el elevado número de corredores habituales. Un ejemplo de ello es que en los EEUU el número de corredores que entrenan más de 100 días al año se estima en 11 millones (Sanchez et al., 2009).

En España, la carrera de resistencia es practicada por el 5,6% de la población mayor de quince años, lo que supone el 12,9% de la población practicante de algún deporte, de acuerdo a la encuesta sobre hábitos deportivos en España realizada por (García Ferrando & Llopis Goig, 2011). Un estudio realizado anteriormente por García Ferrando (2006) situaba las cifras de participación en un 4,2% de la población y en un 11,1% de los practicantes deportivos, lo que evidencia un incremento en el porcentaje participativo.

En lo que respecta a la Comunidad autónoma de Galicia, en 2010 se organizaron 145 carreras populares de distancias comprendidas entre los 4000 metros y la maratón, con una participación máxima en torno a 7000 corredores y mínima en torno a 350, lo que supuso un número de 80.000 participaciones de corredores durante ese año (Championship Norte, 2011; Federación Gallega de Atletismo, 2011). Por otro lado, la empresa de inscripción y control de resultados en eventos deportivos, Championship Norte, empresa que gestiona el control de inscripciones y resultados del mayor número de carreras populares de Galicia, además de las de mayor participación, posee un archivo de

## MARCO TEÓRICO

---

datos personales en el que están registrados todos los corredores que participaron en alguna de las carreras populares controladas por ellos. Este archivo contiene en torno a 8000 corredores, participantes en carreras celebradas desde el 2009 al 2011 (Championchip Norte, 2011).



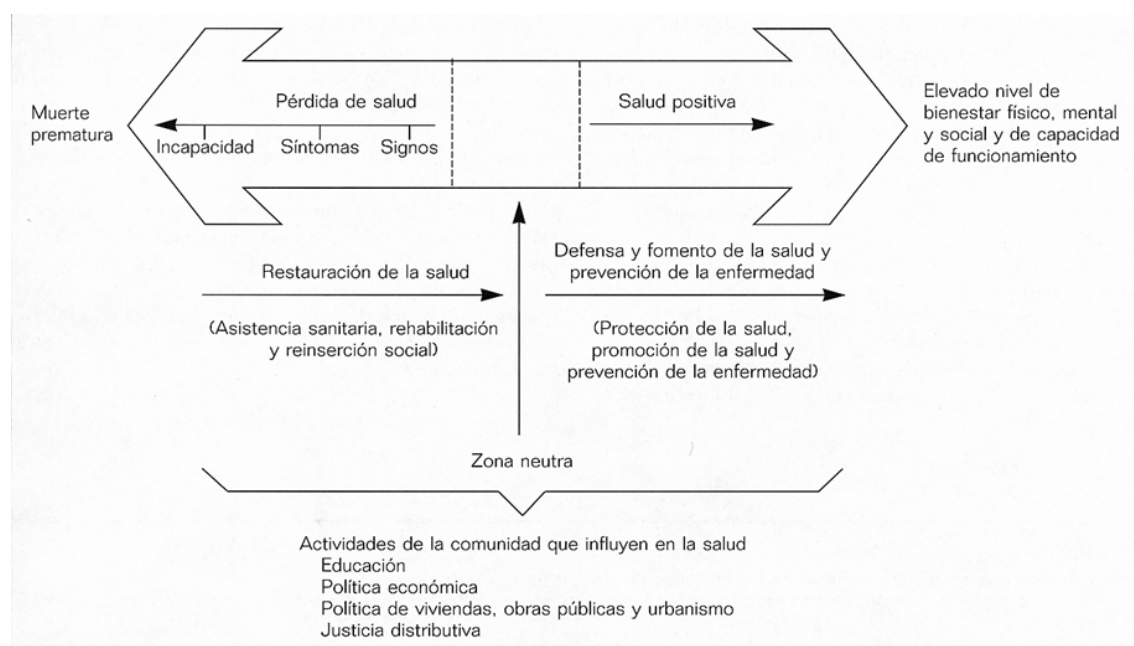
***II.2. LA CARRERA POPULAR PUEDE MEJORAR LA SALUD***



### II.2.1. Concepto de salud y su vinculación con la práctica de actividad física

La AF, la salud y la calidad de vida están íntimamente relacionadas. El cuerpo humano fue diseñado para moverse y necesita, por tanto, AF regular para funcionar de manera óptima y evitar la enfermedad (Thompson, 2001). Pero, ¿que entendemos por salud? y ¿que entendemos por AF?

Tras las primeras definiciones de salud realizadas por la OMS (1948), (Salleras, 1985), modificando la definición aportada por (Terris, 1980), indica que la salud y la enfermedad forman un continuo (Figura 1) en el que la muerte prematura ocupa el polo negativo y un elevado nivel de bienestar y de capacidad de funcionamiento ocupa el polo positivo, situándose en el centro una zona neutra donde sería imposible separar lo normal de lo patológico. Apoyando esta idea, Casterad, Serra, & Betrán (2003) indican que no se debe entender la salud tan sólo como la ausencia de enfermedad, sino que debe situarse dentro de un concepto más amplio, relacionado con la consecución del nivel más elevado de bienestar en todos los aspectos.



**Figura 1. Continuo salud-enfermedad.**

Tanto la salud como la enfermedad están condicionadas por factores sociales, culturales, económicos y ambientales, que en función de su influencia positiva o negativa sobre la salud provocarán la evolución hacia uno de los polos del continuo. La epidemiología es la ciencia que aborda las asociaciones que pueden existir entre el estado

de salud o enfermedad de una población y los factores asociados a esos estados (Cantú Martínez, 2001).

El concepto de AF ha venido evolucionando a lo largo de los tiempos. Devís & Peiró (2000a) recogen las diferentes definiciones y proponen que la entendamos como *cualquier movimiento corporal intencionado realizado mediante los músculos esqueléticos, que produce un gasto de energía superior al basal, que supone una experiencia personal y nos permite interactuar con los seres y el ambiente que nos rodean*. Se contemplan así las dimensiones biológica, personal y sociocultural del concepto.

Además, la AF puede tener lugar durante el desempeño laboral, en el hogar, en el tiempo de recreo u ocio y durante los desplazamientos. Atendiendo a esta idea, la práctica de ejercicio físico y deporte forma parte de la AF realizada durante el tiempo de ocio y una de estas prácticas podría ser la carrera. Con ello, y siguiendo a Devís & Peiró, (2000a), se puede afirmar que la AF en general y el ejercicio en particular, cuando se utiliza en el ámbito de la salud y de manera adecuada, pueden desempeñar tres papeles de manera simultánea aunque se utilicen primariamente para uno sólo de ellos: rehabilitador, preventivo y como fuente de bienestar.

### II.2.2. ¿La carrera mejora la salud?

---

Para que la AF adquiera un efecto beneficioso para la salud debe implicar un alto gasto de energía (Tarducci et al., 2011), pudiéndose lograr gracias a la incorporación de más AF en la vida cotidiana, sin que resulte imprescindible participar en programas estructurados de ejercicio. De todas formas y en relación con esto, debemos indicar que durante la carrera de resistencia predomina una demanda energética de tipo aeróbico y contracciones musculares de tipo dinámico, por lo que el sistema cardiovascular debe mantener un elevado gasto cardíaco (GC), durante tiempo prolongado y por ello implica mayor gasto energético que caminar o cualquier otra actividad cotidiana.

Este tipo de ejercicio físico, correctamente prescrito de manera individualizada y realizado a una intensidad ligera a moderada, provoca una serie de adaptaciones de índole cardiovascular, metabólico, osteomuscular y respiratorio, que además de mejorar el rendimiento deportivo, conllevan beneficios para la salud (Boraita, 2008). La mejora en el rendimiento cardiovascular es debida a cambios hemodinámicas, hormonales, metabólicos, neurológicos y en la función respiratoria, interviniendo en la modificación de los FRC y desempeñando una importante labor en la prevención primaria y secundaria de la cardiopatía isquémica y en definitiva, en el tratamiento y rehabilitación de la ECV (Serra Grima et al., 2007). En esta línea, (Nelson, Petersen, & Dlin, 2010) indican que el entrenamiento cardiorrespiratorio actúa como una herramienta eficaz en la prevención primaria y secundaria de la ECV.

Por otro lado, (Boraita Pérez, 2004) indica que la evidencia de los trabajos clínicos para determinar los beneficios de la práctica de ejercicio físico en la prevención primaria y secundaria es inadecuada, debido a la escasez de pacientes y a su poca adherencia en los estudios de tipo aleatorio. Esto es motivado por dos aspectos; por un lado la dificultad de asignar al grupo control personas que practican ejercicio físico de manera habitual, y por otro, el intento de mantener a lo largo del tiempo la diferencia en el tipo de ejercicio físico en cada grupo de estudio. Boraita Pérez (2004) afirma que estas son las razones por las que no todos los trabajos llegan a las mismas conclusiones, así como los motivos por los que la mayoría de los beneficios del ejercicio físico se extraen de estudios observacionales que demuestran que los pacientes que practican ejercicio de manera regular presentan menor incidencia de patología cardíaca. Otro de los sesgos de selección que podría cuestionar la relación causal del ejercicio físico con la patología cardíaca es que las personas que no realizan AF, prefieren el sedentarismo porque su situación basal

es patológica o previa a una patología. De esta manera es posible que las personas más sanas sean las que se mantienen más activas, y no que las personas más activas se mantienen más sanas.

De todas formas, Yusuf, Hawken, & Ôunpuu (2004) afirman que la práctica de ejercicio físico beneficia a la salud y reduce el riesgo de los sucesos cardiacos no deseados, como el infarto de miocardio, tal y como demostraron en el estudio INTERHEART, realizado sobre la población de 52 países y en los que se establecieron similares principios de prevención cardiovascular.

Por otro lado, Williams & Franklin (2007) señalan que existen evidencias que confirman que el entrenamiento de la carrera de resistencia así como la participación en carreras de maratón están inversamente asociados a la prevalencia de FRC como la HTA, la hipercolesterolemia y la DBT. La cuestión es saber si existe alguna relación entre la velocidad de finalización de un maratón y la prevalencia de FRC, o si por el contrario, la importancia en la reducción de la prevalencia radica principalmente en el volumen total de kilómetros realizados a lo largo del año. En este sentido, un posterior estudio de Williams PT (2009), realizado sobre 62,284 hombres y 45,040 mujeres corredores habituales, comprobó que la prevalencia de HTA, hipercolesterolemia y DBT, declina con la participación en carreras de maratón. Además, este estudio mostró que los participantes en más de un maratón consumen menos medicamentos de control de la HTA, hipercolesterolemia y DBT. Este autor indica que los resultados extraídos del estudio podrían ser debidos al entrenamiento medido en distancia recorrida a lo largo del año. Esta afirmación puede apoyarse en que el entrenamiento de maratón incrementa la respuesta de los músculos para liberar ácidos grasos al plasma y mejora el almacenaje y oxidación de triacylglycerol intramuscular, además de mejorar el uso de las grasas para ahorrar hidratos de carbono como fuente de energía. De todas formas, Williams PT (2009) afirma que además de los efectos del entrenamiento, los hombres y las mujeres que entrenan maratón podrían estar mejor dotados genéticamente para la práctica de la carrera de resistencia debido a tener un mejor metabolismo aeróbico, lo que podría generar menor riesgo de presentar los FRC señalados, además de mejorar el metabolismo de las lipoproteínas.

Debemos indicar que la forma física está directamente relacionada con la presencia de FRC. Esta afirmación se evidencia en el estudio CARDIA, a través del que se hizo un seguimiento durante quince años a hombres y mujeres de edades comprendidas entre 18 y 30 años, demostrando que las personas con baja forma física presentaban de tres a seis

veces más probabilidad de desarrollar FRC, como HTA, DBT o síndrome metabólico (SM) que los que tenían buena forma física (Carnethon et al., 2003).

Shephard (1996) señala que en general, las personas que se han mantenido activas experimentan un proceso de deterioro o envejecimiento más lento que las personas sedentarias. Además, en el caso de tratarse de deportistas veteranos que se mantienen activos, como parten de un VO<sub>2</sub>max inicial más elevado, es probable que mantengan valores de VO<sub>2</sub> superiores a los de los sedentarios de cualquier edad. En el caso de establecer grupos de personas en función de su VO<sub>2</sub>max, las diferencias pueden ser de entre 10 a 20 años de mejora en la calidad de vida a favor de los deportista de resistencia. La afirmación sobre el retardo del deterioro físico que conlleva la práctica de AF también se ve reflejada en un estudio de Kujala, Sarna, Kaprio, & Koskenvuo (1996) en el que se comparó durante 20 años, periodo que va de 1970 a 1990, la atención hospitalaria de cualquier origen, requerida por un total de 2.049 antiguos deportistas de élite finlandeses, con la de un grupo control de 1403 personas consideradas sanos, comprobando que el número de días de hospitalización por persona y año era menor en los ex deportistas, sobre todo en aquellos que habían realizado deportes de predominio aeróbico o de resistencia. Estos datos respondieron a un menor requerimiento de atención hospitalaria por enfermedad cardíaca, respiratoria y cáncer, aunque no por alteraciones musculoesqueléticas.

En cuanto al tipo e intensidad de ejercicio físico necesario para obtener beneficios cardiovasculares, en un estudio de Tanasescu et al. (2002), en el que se evaluó a 44.452 hombres de entre 40 y 75 años de edad, pertenecientes al Health Professionals Follow-up Study, con la intención de establecer porcentajes de reducción del RCV en personas que practicaban diferentes tipos de ejercicio en comparación con las que no los practicaban, se concluyó que la AF de la carrera, las pesas, el remo y la caminata se correlacionaron con una reducción significativa del RCV, tal y como se observa en la tabla 1, independientemente del equivalente metabólico (MET) gastado en la actividad.

**Tabla 1. Porcentajes de reducción del riesgo cardiovascular para diferentes tipos de ejercicio.**

Actividad	Tiempo mínimo	% Reducción del riesgo en comparación con los no practicantes
Carrera	1 hora a la semana	42%
Pesas	30 minutos a la semana	23%
Remo	1 hora a la semana	18%
Caminar	30 minutos al día	18%

Un estudio de Manson et al. (2002), realizado sobre 229 mujeres posmenopáusicas y consistente en la práctica de ejercicio físico aeróbico de intensidad moderada y alta, concluyó que ambos tipos de intensidad estaban asociadas con una reducción del riesgo de eventos cardiovasculares, independientemente de la edad.

En respuesta a los diferentes estudios, cabe deducir que la forma física y la capacidad cardiorrespiratoria tienen una relación inversa con la mortalidad total (Boraita, 2008). Por otro lado, la autora citada señala comparte criterio con Lee, Sesso, Oguma, & Paffenbarger (2003) al indicar que aunque no esté claro cual debe ser la duración de la sesión de ejercicio para disminuir el RCV, la cantidad de energía gastada en cada sesión sí tiene gran influencia en la reducción del riesgo, de manera que un consumo de elevada cantidad de energía reduce dicho riesgo ajustado para la edad. Consecuentemente, a mayor intensidad de ejercicio físico realizado, medido en METs, mayor reducción del RCV (Boraita, 2008). En este sentido, Myers et al. (2002) señalan que la capacidad funcional de la persona, después de ajustarla para la edad, medida en METs durante una prueba de esfuerzo máxima, se comporta como un potente predictor de la mortalidad en varones con y sin ECV. A criterio de estos autores, por cada MET que se incrementa en la capacidad de ejercicio, se mejora un 12% la supervivencia o la reducción del RCV; afirmación que es refrendada en otros estudios (Balady et al., 2004).

En las tablas 2 y 3 se refleja la relación entre el nivel de condición física y el riesgo relativo de mortalidad, evidenciando la importancia de la condición cardiorrespiratoria en la prevención cardiovascular. Estas tablas corresponden a una adaptación de Pancorbo Sandoval (2008) sobre los datos de Myers et al. (2002).

**Tabla 2. Relación entre nivel de condición física y riesgo relativo de mortalidad**

Patologías	Riesgo relativo de mortalidad con la capacidad física		
	< 5 METs	5-8 METs	> 8 METs
Hipercolesterolemia (>220 mm/dl 0 >5,7 mol·L <sup>-1</sup> )	1,6-2,3	1,2-1,8	≤1
HTA	1,7-2,3	1,2-1,6	≤1
Tabaquismo	1,6-2,3	1,1-1,6	≤1
Diabetes (DBT) tipo 2	1,5-3,5	0,9-1,9	≤1
Obesidad (IMC ≥30 kg·m <sup>2</sup> )	1,8-3,0	1,2-2,0	≤1
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	1,0-2,7	0,8-1,2	≤1



**Tabla 3. Relación entre estado de salud y nivel de riesgo de mortalidad en función de la condición física.**

Estado de salud			Muy alto riesgo de mortalidad	Alto riesgo	Moderado riesgo	Bajo riesgo	Muy bajo riesgo de mortalidad
Personas aparentemente saludables	METs		1-5,9	6-7,9	8-9,9	10-12,9	> 13
Personas con ECV	METs		1-4,9	5-6,4	6,5-8,2	8,3-10,6	> 10,7

### II.2.3. ¿Cómo beneficia la carrera a la salud?

---

Pleguezuelos, Miranda, Gómez, & Capellas (2010) afirman que con la práctica de ejercicio físico de tipo aeróbico, como la carrera de resistencia, se producen los siguientes efectos:

- Mejora de la capacidad funcional, incrementando el VO<sub>2</sub>max.
- Incremento del volumen minuto, debido principalmente a la caída de la postcarga y mejora de la precarga.
- Incremento de la densidad capilar miocárdica.
- Mejora de la función endotelial de los vasos coronarios epicárdicos y de resistencia.
- Prevención de la pérdida de la vasodilatación que acontece con la edad.
- Descenso de los niveles plasmáticos de los marcadores inflamatorios en personas con cardiopatías.
- Mejora de la sintomatología en las personas con cardiopatías.
- Mejora de los factores trombógenos.
- Mejora del perfil lipídico, facilitando el control del peso corporal.
- Reducción de los niveles de PA.
- Control de la glucemia.
- Facilitación del abandono del hábito tabáquico.
- Disminución de la ansiedad, a depresión y el estrés.
- Adquisición de hábitos de vida más saludables.
- Mejora del metabolismo muscular.
- Provoca la disminución de la FC;

Los efectos agudos que la práctica de la carrera de resistencia provoca en el organismo se resumen en:

- Incremento de la capacidad de consumo de O<sub>2</sub> en los músculos activos.
- Incremento de la utilización de nutrientes.
- Aceleración de los procesos metabólicos.
- Creación de más productos de desecho.
- Descenso del pH de la sangre debido a la concentración de cationes de hidrógeno.

Los cambios cardiovasculares que se producen van encaminados a permitir la satisfacción de las demandas impuestas y provocan una serie de adaptaciones morfológicas y funcionales sobre el corazón y el sistema circulatorio. Estas adaptaciones

tienen por objeto incrementar la capacidad de transporte de O<sub>2</sub> a la musculatura en activo a través de dos vías, la adaptación central (cardiaca) y la adaptación periférica (vascular) (Serratosa Fernández, 1998).

- Adaptación central: Incrementando el GC.

Los cambios en el GC son el producto de la frecuencia cardiaca (FC) y el volumen sistólico (VS).

En reposo, los valores del GC son similares en corredores y sedentarios, pero durante el ejercicio se aprecia la diferencia. El valor en reposo para el GC es de 5,0 L·min<sup>-1</sup> y con el ejercicio se incrementa hasta entre 20 L·min<sup>-1</sup> a 40 L·min<sup>-1</sup>.

Dentro de la adaptación central se producen las siguientes modificaciones:

- Bradicardia sinusal.

A partir de la segunda semana de entrenamiento de resistencia ya se puede apreciar alguna reducción en la FC, aunque un cuadro de bradicardia del deportista requiere más tiempo y un elevado nivel de entrenamiento.

Los mecanismos responsables de la bradicardia son:

- Un cambio en la regulación por parte del sistema nervioso autónomo, con aumento absoluto o relativo del tono vagal.
- Una disminución de la FC intrínseca del corazón.
- El condicionamiento genético.

Serratosa Fernández (1998) indica que el aumento en la intensidad de la carrera de resistencia incrementa la FC de forma proporcional a la intensidad del esfuerzo hasta alcanzar la FC máxima. De esta manera, ante una intensidad de esfuerzo constante de nivel submáximo, la FC se incrementa rápidamente hasta estabilizarse en un valor que se conoce como estado estable de la FC. Este valor es un buen pronosticador de la eficiencia del corazón, indicando que una menor FC refleja un corazón más eficaz. El autor citado indica que en personas entrenadas es común encontrar una menor FC durante el ejercicio físico de intensidad submáxima, fenómeno que está relacionado con el incremento del VS.

- Incremento del volumen de las cavidades cardíacas y del grosor de los espesores parietales.

El aumento en el volumen del corazón es el fenómeno más determinante en el aumento del GC en el corredor de resistencia.

- Incremento del VS.

Con la carrera de resistencia se produce un incremento del VS por encima del volumen de reposo hasta intensidades de ejercicio de entre el 40% y el 60% de la capacidad máxima. En este punto el VS se estabiliza y permanece casi invariable hasta llegar al agotamiento (Serratosa Fernández, 1998).

Hace décadas se demostró que el mayor VS del corazón en reposo de un corredor de resistencia es debido a un incremento del volumen telediastólico y no a la contractilidad miocárdica global, ya que los índices de contractilidad ó función sistólica son normales en los corredores y similares a los de sedentarios (Maron, 1986).

A intensidades muy elevadas, los corredores de alto nivel pueden llegar a doblar los valores de GC de las personas sedentarias, debido a poseer un VS superior. Durante el ejercicio físico moderado, en un corredor de nivel de rendimiento alto se produce mayor retorno venoso y mejor llenado ventricular, manifestándose, como se indicó, en un mayor volumen telediastólico sin modificar la fracción de eyección (FE). En este tipo de corredores, durante la carrera a intensidades por encima del umbral anaeróbico y debido a la estimulación de las catecolaminas, se aprecia un incremento de la FE por el aumento de la contractilidad miocárdica, lo que permite incrementar el VS hasta la intensidad máxima. De todas formas, la mejora del llenado ventricular en los corredores de resistencia, a través de una mayor utilización del mecanismo de Frank-Starling, mecanismo que explica el incremento del VS en base al grado de estiramiento de los ventrículos y que provoca mayor fuerza de contracción y consecuentemente mayor grado de eyección de sangre, podría también ser más determinante en el incremento del VS hasta intensidades máximas que la mejora de la contractilidad (Gledhill, Cox, & Jamnik, 1994).

Resumiendo, a través del mecanismo de Frank-Stanling se explica el incremento en el grado de eyección de sangre, debido al incremento de la fuerza de contracción ventricular provocada por un mayor estiramiento de las paredes ventriculares durante la fase de diástole, observándose durante el paso del estado de reposo al de ejercicio de intensidad creciente dos efectos importantes en el incrementos del VS:

- La activación del mecanismo al incrementarse el volumen ventricular diastólico final.
- El incremento del grado de contractibilidad al reducirse, consecuentemente, el volumen ventricular sistólico final, ocasionando un mayor vaciado sanguíneo.
- o Incremento en la densidad capilar miocárdica (nº de capilares por miofibrilla) y en su capacidad de dilatación.

El incremento de la densidad capilar es proporcional al engrosamiento de la pared miocárdica. Este es uno de los aspectos que diferencia la hipertrofia fisiológica de la patológica. El entrenamiento de resistencia parece también aumentar el calibre de los vasos coronarios epicárdicos para mantener una adecuada perfusión de la mayor masa miocárdica (Pelliccia et al., 1990). La perfusión miocárdica en el corazón de los corredores de resistencia es mejorada por la bradicardia que, tanto en reposo como en ejercicio, prolonga la duración de la diástole, durante la que se produce mayor flujo coronario.

Estudios realizados en la década de los años 90 observaron una mayor capacidad de dilatación de las arterias coronarias de los maratonianos, cuyo calibre no se diferenciaba del de los sujetos sedentarios. Estas adaptaciones facilitan el riego sanguíneo al músculo cardiaco durante el ejercicio (Haskell et al., 1993).

- Adaptaciones del metabolismo miocárdico.

En los corredores de resistencia se aprecia un incremento de los depósitos de glucógeno y una mejora de la captación y uso de la glucosa como fuente de energía, lo que mejora la eficiencia mecánica y el rendimiento cardiaco durante el ejercicio de máxima intensidad (Serratos Fernández, 1998).

- Adaptación periférica: incremento de la capacidad del lecho vascular.

En los corredores de resistencia el calibre de los vasos es mayor y se produce un incremento en la vascularización muscular (Zeppilli et al., 1995). Este incremento es el hecho que más contribuye al aumento de la superficie circulatoria total y es producido además por el incremento en la dilatación de los vasos sanguíneos de los músculos esqueléticos activos, reduciendo la resistencia periférica total.

Debemos indicar que durante la carrera de intensidad máxima los músculos reciben entre el 80% y el 85% del GC, en contraposición al 15% o 20% que obtenían en reposo. Esta redistribución se logra principalmente reduciendo el riego sanguíneo a los riñones, el hígado, los intestinos y el estómago.

Además de las adaptaciones descritas, el entrenamiento de carrera de resistencia provoca cambios en el volumen plasmático y en la PA.

- Incremento en el volumen plasmático.

A partir de la segunda semana de entrenamiento de resistencia se produce un incremento del volumen plasmático. Este incremento mejora tanto la estabilidad cardiovascular, al incrementar la reserva cardiovascular, como la eficiencia

termoreguladora, al mantener un flujo sanguíneo cutáneo y una tasa de sudoración más elevadas, mejorando la capacidad para perder calor a través de la evaporación.

La termorregulación que se produce a consecuencia del sobrecalentamiento corporal durante la carrera de resistencia, permite una mayor redirección de sangre hacia la piel para disipar el calor hacia la periferia corporal y de ahí al ambiente, pero debemos indicar este efecto reduce el riego sanguíneo a los músculos y consecuentemente disminuye su rendimiento.

Aunque poseer una buena eficiencia termoreguladora es necesaria, el incremento de la temperatura corporal durante la carrera produce los siguientes efectos (Serratosa Fernández, 1998):

- Regreso de menor volumen de oxígeno al corazón como consecuencia de la desviación de sangre hacia la piel.
- Ligera reducción del volumen sanguíneo provocada por la sudoración y la desviación generalizada del plasma por la membrana capilar a los tejidos circundantes.
- Disminución del retorno venoso al hemicardio derecho y del volumen telediastólico producida por la reducción de la presión venosa central de llenado.
  - Al reducirse el volumen telediastólico también lo hace el VS.
  - Ante la reducción del VS, la FC aumenta para mantener el GC.
- Incremento de la presión arterial sistólica (PAS) proporcional al incremento de la intensidad del ejercicio de resistencia.
- Efectos sobre la presión arterial (PA).

El incremento de la PAS es consecuencia del mayor GC que se da a intensidades de ejercicio elevadas y es necesaria para ayudar a conducir la sangre a través del sistema vascular. La presión arterial diastólica (PAD) refleja la presión de las arterias cuando el corazón está en reposo y cambia poco o nada durante la carrera de resistencia. Serratosa Fernández (1998) indica que un incremento de la PAD de 15 mmHG o más se considera una respuesta anormal al ejercicio. Por otro lado, este autor también dice que la PAS de 120 mmHg en reposo puede superar los 200 mmHg al llegar al agotamiento, llegando a encontrar en deportistas sanos de alto nivel, a intensidades máximas de ejercicio PAS de entre 240 y 250 mmHg.

La PAS responde al ejercicio de diferente forma en la parte superior e inferior del cuerpo. Ante la misma tasa absoluta de gasto de energía, el uso de la musculatura de la parte superior del cuerpo provoca una mayor respuesta a la PA, debido a la mayor

resistencia al riesgo de los músculos de esta parte, por la diferencia en la masa y la vascularización. Por otro lado, las personas con hipertensión arterial (HTA) no deben realizar de manera regular ejercicios de tipo estático como los realizados en el trabajo con pesas (M. Ruiz, Arribas, & Ruiz, 2010).

Aunque durante el ejercicio físico se produce un incremento de la PA, el entrenamiento de resistencia disminuye los valores de PA en personas con HTA, siendo esta disminución más notable en este tipo de personas que en los que tienen HTA límite o en los normotensos. Las mejoras más significativas se producen con entrenamientos diarios a intensidades en torno al 40-70% del volumen máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max). La curva dosis/respuesta para la intensidad de ejercicio y los cambios en la PA tiene forma de una "U" invertida, produciendo menores beneficios si incrementamos la intensidad del entrenamiento (Rogers, Probst, Gruber, Berger, & Boone, 1996).

En definitiva, las adaptaciones y los efectos descritos, consecuencia de la práctica de la carrera, se traducen en una mejora de la capacidad funcional cardiovascular y respiratoria. Esto se observa a través de la mejora del VO<sub>2</sub>max. Con el entrenamiento de resistencia, la capacidad funcional submáxima, intensidad en torno al 60-70% del VO<sub>2</sub>max, puede mejorar de manera importante durante los primeros meses y seguir mejorando progresivamente durante 2 o 3 años. Esta capacidad puede llegar a duplicarse si se realizan sesiones de 1 hora de entrenamiento de resistencia todos los días de la semana, intercalando sesiones de intensidad baja y media, con alguna sesión de intensidad moderada y alta. En consecuencia cabe indicar que los corredores de maratón presentan un VO<sub>2</sub>max en torno a un 45% más elevado que el de las personas no entrenadas (Firman, 2007).

Respecto a la reversibilidad, Maron, Pelliccia, Spataro, & Granata (1993) indican que con el abandono del entrenamiento deja de producirse estímulos que inducen a las adaptaciones cardiovasculares, lo que provoca una regresión de las mismas. Para evitar esta reversibilidad y así mantener las adaptaciones morfológicas y funcionales del corazón, un nivel mínimo de entrenamiento sería suficiente. De todas formas, la regresión de la hipertrofia parece ser completa en los antiguos deportistas que abandonan la AF por completo, y parcial y más lenta en aquellos que mantienen cierto grado de AF. Por lo tanto, el nivel de AF mantenida y el tiempo de inactividad son dos variables a tener en cuenta de cara a valorar el proceso de reversibilidad de las adaptaciones cardiovasculares.





***II.3. LA CARRERA DE RESISTENCIA PUEDE ENTRAÑAR  
RIESGOS***



### **II.3.1. ¿Está demostrado que la carrera de resistencia puede suponer riesgo?**

El debate sobre los posibles riesgos de la práctica de ejercicio físico se remonta a la época de la antigua Grecia, en donde el médico Galeno en el siglo II d.c. expuso que dicho ejercicio podía entrañar riesgos para el corazón, incrementándose éstos al abandonar los hábitos de práctica (Galeno, 2003).

En la actualidad, Pons de Beristain (2010) indica que debido a alguno de los cambios que la práctica de la carrera provoca en el organismo, dicha actividad puede llegar a ser potencialmente peligrosa para algunas personas en determinadas circunstancias. Un ejemplo de este riesgo es que entre otros efectos, este ejercicio físico incrementa la FC, la PA y las catecolaminas circulantes, a la vez que puede provocar un espasmo coronario. Por un lado, el incremento de la FC y de la PA son potencialmente arritmogénicos, y por otro, el incremento de las catecolaminas aumenta el consumo de O<sub>2</sub>, lo que supone una potencial fuente de arritmias, además de alterar el balance entre el consumo y la demanda de O<sub>2</sub>. Esta alteración del balance puede precipitar una ECV como la isquemia miocárdica, que es el principal factor arritmogénico.

En este sentido, un estudio de (Kujala, Jaakko, Seppo, & Koskenvuo, 1998) reflejó que, independientemente de que el ejercicio físico tenga un efecto protector frente a patologías como la cardiopatía isquémica, tal y como indica (Serra Grima et al., 2007), existe un posible efecto negativo en exdeportistas de especialidades de resistencia que mantuvieron un entrenamiento intenso durante varios años. En este estudio se encontró una mayor incidencia de fibrilación auricular en un grupo de deportistas de carreras de orientación que en un grupo control de sedentarios (Kujala et al., 1998). La mayor incidencia de fibrilación auricular en exdeportistas de especialidades de resistencia podría estar causada por el mayor tono vagal, el aumento de tamaño de las aurículas y la hipertrofia ventricular características en este tipo de deportistas. Por otro lado, en la actualidad también se demostró la incidencia de fibrosis y arritmias cardiacas asociada a la práctica de carrera de resistencia de intensidad elevada (Benito et al., 2011).

La correcta e individualizada prescripción de AF, así como el estricto control de las variables biológicas que la condicionan y los parámetros esenciales que la definen, son fundamentales para obtener los resultados adecuados que eviten los posibles riesgos derivados de la práctica y ésta se traduzca en beneficios para la salud.

### II.3.2. Las enfermedades cardiovasculares y el riesgo cardiovascular

---

Al decir que la carrera de resistencia puede entrañar riesgo en algunas personas y en determinadas circunstancias, ya que puede precipitar una ECV, nos obliga a definir el RCV y la ECV, así como a reflejar una clasificación dichas enfermedades y su relación con el ejercicio físico.

Las ECV son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos (OMS, 2013). En la figura 2 se enumeran los grupos de dichas enfermedades expuestos en la 8ª edición de la Clasificación Internacional de Enfermedades, en adelante CIE-9-MC (Ministerio de Sanidad, 2012).

- Fiebre reumática aguda.
- Enfermedades cardíacas reumáticas crónicas.
- Enfermedades hipertensivas.
- Enfermedades isquémicas del corazón.
- Enfermedad cardiopulmonar y enfermedades de la circulación pulmonar.
- Otras formas de enfermedad del corazón.
- Enfermedades cerebrovasculares.
- Enfermedades de las arterias, de las arteriales y de los vasos capilares.
- Enfermedades de las venas y de los vasos y ganglios linfáticos, no clasificados en otra parte.
- Otros trastornos y los no especificados del sistema circulatorio.

**Figura 2. Clasificación Internacional de ECV (CIE-9-MC).**

La Sociedad Española de Aterosclerosis y el Instituto Nacional de Estadística, en adelante INE, indican que las ECV son la primera causa de muerte y hospitalización en la población española (Instituto Nacional de Estadística, 2010; Villar, Benegas, Donado, & Rodríguez, 2007).

La tabla 4 refleja la clasificación que Boraita et al. (2000) realizaron de las cardiopatías en función de su gravedad. Esta clasificación está recogida en las “Guías de práctica clínica sobre la actividad física en el cardiópata”. Así mismo, en la tabla 5 se expone las recomendaciones de práctica de AF para los diferentes niveles de gravedad de las cardiopatías y que aparece en las mismas Guías, ya que se debe tener especial cuidado con las personas con cuadros médicos agudos o ECV que limiten o impidan la AF de forma total o a determinados niveles de volumen e intensidad. En este sentido, tanto el ACSM como la AHA o la OMS proponen dosis de ejercicio para personas sanas y para las que presentan FRC o determinadas ECV.

**Tabla 4. Clasificación de las cardiopatías en función de su gravedad.**

<b>Cardiopatías</b>	<b>Parámetros hemodinámicos</b>
<b>Benignas</b>	
Estenosis aórtica leve	Gradiente sistólico pico < 20 mmHg
Estenosis pulmonar leve	Gradiente sistólico pico < 40 mmHg
Comunicación interauricular	Presión normal en arteria pulmonar
Comunicación interventricular	Presión normal en arteria pulmonar
Conducto arterioso persistente	Presión normal en arteria pulmonar
Coartación de aorta nativa u operada	Con gradiente basal < 10 mmHg
Insuficiencia aórtica leve	Sin repercusión hemodinámica
Insuficiencia mitral leve	Sin repercusión hemodinámica
Prolapso valvular mitral leve	Sin repercusión hemodinámica
Extrasístoles auriculares	Si desaparecen con el ejercicio leve
Extrasístoles ventriculares	Si desaparecen con el ejercicio leve
Taquicardia supraventricular	Sin historia de arritmias con el ejercicio
Síndrome de preexcitación de Wolff-Parkinson-White	Sin historia de arritmias con el ejercicio
<b>Leves</b>	
Estenosis pulmonar moderada	Gradiente sistólico pico 40-60 mmHg
Comunicación interauricular	Presión en arteria pulmonar < 50% de la sistémica
Comunicación interventricular	Presión en arteria pulmonar < 50% de la sistémica
Conducto arterioso persistente	Presión en arteria pulmonar < 50% de la sistémica
Coartación de aorta nativa u operada	Con gradiente basal 10-20 mmHg
Hipertensión arterial sistémica leve	Superior al percentil 95
Extrasístoles ventriculares	Que no desaparecen con ejercicio poco intenso
Insuficiencia mitral leve-moderada	Sin disfunción ventricular y dilatación leve
Insuficiencia aórtica leve-moderada	Sin dilatación o dilatación leve ventricular
<b>Moderadas</b>	
Estenosis aórtica moderada	Gradiente sistólico pico de 20-50 mmHg
Coartación de aorta nativa u operada	Con gradiente basal > 20 mmHg
Hipertensión pulmonar	Presión sistólica en arteria pulmonar > 40 mmHg
Cardiopatías congénitas cianóticas	Corregidas totalmente
Prótesis valvulares	Con gradiente residual mínimo
Insuficiencia aórtica moderada-grave	Con alteración del ECG (no isquémica) y dilatación de ventrículo izquierdo
Insuficiencia mitral moderada-grave	Con alteración del ECG (no isquémica) y dilatación de ventrículo izquierdo
Extrasístoles ventriculares	Polimorfos, parejas
Hipertensión arterial sistémica	Superior al percentil 97
<b>Graves</b>	
Estenosis aórtica severa	Gradiente sistólico pico > 50 mmHg, o alteraciones isquémicas en el ECG
Miocardiopatía hipertrófica	Con o sin obstrucción
Hipertensión pulmonar grave	Inversión del cortocircuito
Cardiopatías congénitas cianóticas	No operadas o paliadas
Coartación de aorta	Gradiente basal > 50 mmHg
Anomalías coronarias congénitas	
Síndrome de Marfan	
Miocarditis	
Insuficiencia cardíaca congestiva	
Insuficiencia mitral grave	Con disfunción ventricular y dilatación grave
Insuficiencia aórtica grave	Con disfunción ventricular y dilatación grave
Síndrome del QT largo congénito	
Estenosis pulmonar grave	
Taquicardia supraventricular	Antecedentes de arritmias con el ejercicio
Hipertensión arterial sistémica grave	

**Tabla 5. Recomendaciones de práctica de AF para los diferentes niveles de gravedad de las cardiopatías.**

	<b>Actividad física</b>	<b>Deporte de competición</b>
<b>Cardiopatía benigna</b>	Sin limitación	Sin limitación
<b>Cardiopatía leve</b>	Sin limitación	Permitidos deportes de baja-moderada intensidad
		Para deportes de alta intensidad se exige prueba de esfuerzo (PE) normal
<b>Cardiopatía moderada</b>	Permitida la poco intensa	Permitidos deportes de baja intensidad si PE normal
	Prohibida la intensa	Prohibido el intenso
<b>Cardiopatía grave</b>	Permitida la poco intensa	Prohibido
	Prohibida la intensa	Prohibido

El RCV es la probabilidad de padecer una ECV en un determinado período de tiempo, que generalmente se sitúa entre cinco y diez años (Villar et al., 2001). De todas formas, se debe indicar que la muerte súbita (MS) y el infarto agudo de miocardio son las complicaciones cardiovasculares más importantes que pueden acontecer durante la práctica de ejercicio físico (Ragosta, Crabtree, Sturmer, & Thompson, 1984). La MS cardíaca en el deportista, en adelante MSD, es definida como la muerte no traumática, no violenta e inesperada debida a causas cardíacas y que sucede en un espacio de tiempo comprendido entre el inicio de los síntomas hasta una hora mas tarde de la práctica deportiva (Manonelles, 2004; Manonelles, Aguilera, Boraita, Luengo, C., et al., 2007; Pineda Nava, 2007), aunque algunos autores prolongan el tiempo de evolución del cuadro hasta las seis horas (Futterman & Myerburg, 1998).

En este apartado se describe algunas de las ECV que afectan de forma directa sobre la MSD y que podemos ver resumidas en la figura 3, así como su relación con la práctica de ejercicio físico.

- Miocardiopatía hipertrófica, en adelante MCPH.
- Displasia arritmogénica ventricular. También conocida como displasia arritmogénica del ventrículo derecho, en adelante DAVD, cardiomiopatía o miocardiopatía arritmogénica.
- Enfermedad coronaria arteriosclerótica.
- Valvulopatías:
  - Estenosis aórtica.
  - Insuficiencia aórtica.
  - Prolapso valvular mitral.
- Síndrome de Marfan.
- Comunicación interauricular.
- Puentes miocárdicos.
- Síndrome de pre-excitación / Síndrome de Wolff-Parkinson-White.
- Arritmias.
  - Síndrome QT largo.
  - Fibrilación o flutter auricular.
  - Taquicardia ventricular polimórfica idiopática.
- Miocarditis.
- Síndrome de Brugada.

**Figura 3. ECV descritas en el estudio.**

La MCPH es la forma más frecuente de miocardiopatía hereditaria (Romero-Puche et al., 2008). La severidad de esta patología viene dada, además de por posibles complicaciones como el ictus, por dos razones fundamentales, por un lado el riesgo de MS y arritmias ventriculares, y por otro el deterioro hemodinámico y la limitación de la capacidad de esfuerzo por disfunción diastólica y en ocasiones por alteración de la función sistólica con insuficiencia cardíaca clínica.

La MCPH es la causa más frecuente de MS en jóvenes y la práctica de AF supone un incremento del riesgo de MS. Por esta razón, se debe controlar la intensidad del ejercicio, pudiendo establecer la intensidad máxima a través de la FC del umbral anaeróbico (Boraita, 2004).

A la hora de identificar una MCPH en un deportista, (Manonelles, 2004) indica que uno de los mayores problemas con los que se encuentran los médicos es la coincidencia de muchas características de la enfermedad con el síndrome del corazón del deportista. Esta coincidencia dificulta el diagnóstico, al no diferenciar la hipertrofia de adaptación al entrenamiento físico con la hipertrofia patológica de la miocardiopatía. En concreto, la dificultad radica en diferenciar durante la práctica clínica la hipertrofia ventricular izquierda (HVI) idiopática, de la hipertrofia secundaria al síndrome del corazón del deportista o de la producida por la MCPH. Por otro lado, autores como Rodilla Sola, Pérez Encinas, Pascual Izuel, & Candel Rosell (2007) afirman que la HVI en deportistas

varía en función de los criterios de definición. Estos autores señalan que en personas con HTA, la HVI representa un factor pronóstico adverso, pero en atletas de élite esta ECV se considera una adaptación fisiológica, aunque no siempre es posible diferenciarlas.

Respecto a las pruebas diagnósticas y a la detección de la patología, Manonelles Marqueta (2004) indica que la prevención primaria de la MCPH pasa por su descubrimiento mediante ecocardiografía. Esta medida supondría la estandarización del pruebas ecocardiográficas a todos los deportistas en un análisis previo a la práctica de AF, pero ésta es una medida que no se cumple en la actualidad. El trabajo de Romero-Puche et al. (2008) presenta a la cardioresonancia magnética con gadolinio, en adelante CRM, administrado de forma intravenosa, como un medio para estudiar la fibrosis miocárdica en la MCPH. En este trabajo se pretendía asociar las áreas de realce tardío identificadas, con una peor capacidad para el esfuerzo estimada mediante una prueba de esfuerzo en tapiz rodante, pero la asociación lograda en este estudio fue estadísticamente débil. Por las causas citadas, los criterios de sospecha de MCPH son la historia familiar, la presencia de soplo cardíaco sugestivo de miocardiopatía y el hallazgo de alteraciones en el ECG.

En definitiva, (Boraita, 2004) señala que la práctica de deporte de competición en personas con MCPH supone un riesgo añadido, no así la práctica de deporte de moderada intensidad o deporte salud para las personas de riesgo bajo. Además, (Manonelles, Aguilera, Boraita, Luengo, C., et al., 2007) destaca que esta patología no desaparece tras un periodo de desacondicionamiento físico de seis meses.

La manifestación clínica de la DAVD se produce a través de arritmias de origen ventricular derecho que van desde latidos ventriculares prematuros aislados hasta taquicardia ventricular sostenida o fibrilación ventricular que conduce a la MS. Carreño et al. (2007) señala que la DAVD supone la causa más frecuente de MS en menores de 35 años y su diagnóstico debe basarse tanto en la historia clínica como en los estudios electrocardiográficos y ecocardiográficos. Debido a que la primera manifestación de la enfermedad suele ser la MS, ante la sospecha de padecer esta enfermedad, la práctica deportiva y el ejercicio intenso están desaconsejados.

Pineda Nava (2007) afirma que la enfermedad coronaria arterioesclerótica es la causa más frecuente de MSD en mayores de 35 años. Este autor indica que la localización de la enfermedad debe realizarse a través del interrogatorio, la exploración física, la radiografía de tórax y el ECG. Por otra parte, Manonelles Marqueta (2004) afirma que la prevención de la MSD en esta enfermedad se basa en la prevención de la cardiopatía coronaria a través del control de los FRC. Por este motivo, la prohibición de AF no es una solución



ya que su práctica regular está recomendada, al ser una herramienta eficaz para su prevención. Por otro lado, este autor manifiesta que las anomalías congénitas de las arterias coronarias son una causa frecuente de MSD en jóvenes, ya que posiblemente conducen a una hiperfusión miocárdica durante el ejercicio por estrechamiento de la luz arterial y compresión de la arteria entre la aorta ascendente y el tronco de la arteria pulmonar. El gran problema reside en que la primera manifestación de esta enfermedad suele ser la MS.

Las valvulopatías son las enfermedades que afectan a las válvulas del corazón. Estas son la aórtica y la mitral en el lado izquierdo y la pulmonar y la tricúspide en el lado derecho. Su clasificación se establece en función del tipo de válvula y de la patogenia de la enfermedad, tal y como se observa en la tabla 6, siendo una estenosis si el problema consiste en una disminución permanente del diámetro del orificio, una insuficiencia si consiste en una disminución de la capacidad de la válvula para cerrarse, o un prolapso si se trata de un movimiento de las valvas en sentido anormal.

**Tabla 6. Clasificación de las valvulopatías.**

<b>Válvula afectada</b>	<b>Trastorno obstructivo</b>	<b>Insuficiencia valvular</b>
Válvula aórtica	Estenosis aórtica	Insuficiencia aórtica
Válvula mitral	Estenosis mitral y prolapso mitral	Insuficiencia mitral
Válvula tricúspide	Estenosis tricuspídea	Insuficiencia tricuspídea
Válvula pulmonar	Estenosis pulmonar	Insuficiencia pulmonar

La estenosis aórtica en el deportista suele ser de origen congénito y en los casos severos puede ocasionar MSD. La presencia de un soplo sistólico de eyección característico en la base y detectable mediante auscultación puede determinar su localización y evitar el desencadenamiento de un fatídico desenlace durante la práctica deportiva. En los casos severos, no corregidos quirúrgicamente, la practica deportiva esta contraindicada. En el resto de los casos la AF dependerá de la fase evolutiva de la enfermedad, pero el ejercicio deberá ser moderado, no extenuante, dinámico y sin sobrepasar una FC de 120 latidos por minuto, o aquella capaz de producir síntomas (Boraita et al., 2000).

La insuficiencia aórtica presenta etiologías diversas, de tipo congénita, reumática, endocarditis infecciosa y enfermedades de la aorta ascendente como el síndrome de Marfan, disección aórtica e HTA. Si esta patología es severa provoca una sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo y una posterior insuficiencia cardiaca congestiva. Manonelles Marqueta (2004) indica que esta enfermedad no suele ser causa de MS, salvo

en las afecciones de la aorta ascendente. Boraita et al. (2000) señalan que las personas con insuficiencia aórtica crónica tienen una buena tolerancia al esfuerzo y se les puede recomendar la práctica de AF moderada. Estos autores indican que los deportistas con insuficiencia tricúspide orgánica en ausencia de HTA pulmonar, con ventrículo derecho de tamaño normal y con presión en aurícula derecha menor de 20 mmHg, pueden practicar cualquier deporte, incluso a nivel competitivo. Por otro lado, también destacan que algunas personas con valvulopatía y situación protésica, pero con muy buena hemodinámica y forma física han sido capaces de participar en carreras de maratón.

En las formas moderadas o severas de insuficiencia mitral, con signos de disfunción ventricular y dilatación ventricular, Baño & Martos (2009) indican que la AF poco intensa está permitida, pero se prohíbe la intensa y el deporte de competición. Las personas con insuficiencia mitral leve o moderada, dilatación cardíaca leve de ventrículo izquierdo y ausencia de signos de disfunción ventricular izquierda, pueden practicar AF de baja o moderada intensidad. Las personas con insuficiencia mitral leve, sin repercusión hemodinámica pueden realizar deporte de competición sin limitaciones. En las formas leves o moderadas de esta ECV, con ausencia de disfunción ventricular y dilatación ventricular leve, se permite todo tipo de AF, incluido el deporte de competición poco intenso o intenso en el caso de que los resultados en la realización de una prueba de esfuerzo sean normales.

El Síndrome de Marfan es una alteración genética hereditaria que afecta al tejido conectivo y presenta una prevalencia del 1 de cada 5000 habitantes. Esta enfermedad es una de las causas más frecuentes de MSD en jóvenes. La afectación cardiovascular produce, en la mayoría de los casos, dilatación aórtica y prolapso de la válvula mitral. Ante la presencia de algún rasgo característico de esta enfermedad, como son la estatura alta y las largas extremidades, es necesario realizar estudios ecocardiográficos (Ibáñez, Urraca, Acitores, & Enjuto, 2005).

El prolapso valvular mitral es una alteración asintomática en deportistas, puede resultar peligrosa cuando provoca arritmias o insuficiencia valvular mitral (Baño & Martos, 2009; Manonelles, 2004; Serra Grima, 1987). Los casos de MS por este tipo de patología son muy escasos, de hecho Contreras, Zuluaga, & Cardozo (2009) los clasifican dentro de riesgo presumible de MS y no dentro de riesgo certero o riesgo probable. La prevención primaria se basa en el estudio ecocardiográfico ante la presencia de sintomatología, como opresión o dolor torácico, mareo o disnea. Boraita et al. (2000) indican que los pacientes con prolapso mitral, sin historia de síncope ni arritmias

documentadas, sin antecedentes familiares de MS por prolapso, taquicardias supraventricular o extrasístoles ventriculares, especialmente las inducidas por ejercicio, ni antecedentes embólicos, pueden practicar todos los deportes, incluso a nivel competitivo. En el caso de reunir alguno de los criterios señalados, sólo podrían realizar deporte de baja intensidad.

Las cardiopatías congénitas como la comunicación interauricular, con una apertura entre ambas aurículas, que presenta un soplo sistólico de eyección en la base cardiaca y un desdoblamiento fijo del segundo sonido cardiaco, suelen ser asintomáticas en la infancia y si se corrige, no conducen a complicaciones posteriores, como hipertensión pulmonar o arritmias. La incidencia de MS en este tipo de ECV es muy bajo. Por otro lado, los puentes miocárdicos son áreas miocárdicas que provocan una tunelización alrededor de algún segmento de arteria coronaria epicárdica. Los sucesos de MS por causa de esta patología también son de rara incidencia (Manonelles, 2004).

Existen afecciones cardíacas determinadas genéticamente, con o sin cardiopatía estructural acompañante, que pueden predisponer a la aparición de arritmias y de MS. Estas enfermedades son producto de las alteraciones en la codificación genética de tres grandes familias de proteínas: las proteínas sarcoméricas, las proteínas del citoesqueleto y las proteínas que codifican para los canales iónicos (Campuzano, Sarquella-Brugada, Brugada, Brugada, & Brugada, 2009).

Las arritmias cardíacas son alteraciones de la FC que suceden cuando se presentan anomalías en el sistema de conducción eléctrica del corazón. Estas enfermedades pueden ser peligrosas, con independencia de que sucedan en el contexto de otras o sobre un corazón sano. Por otro lado, en un estudio reciente realizado por el equipo de Arritmias del Hospital Clínic de Barcelona, el *Institut d'investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer*, la Universidad de Barcelona y por el Instituto de investigaciones biomédicas de Barcelona y el CSIC, en colaboración con el *Montreal Heart Institute* y la Universidad de Montreal, concluyeron que la práctica de ejercicio de resistencia intenso durante años podría provocar alteraciones en la estructura y función cardíaca llegando a causar fibrosis y arritmias cardíacas (Benito et al., 2011).

Las arritmias se clasifican en dos grupos generales en función de la frecuencia cardíaca, taquiarritmias, en las que existe un aumento anormal de la actividad cardíaca y que se dividen a su vez en supraventriculares y ventriculares, y bradiarritmias cuyo trastorno condiciona una actividad cardíaca anormalmente lenta. La clasificación completa de las arritmias, realizada por Mont & Brugada (2009) se muestra en la figura 4,

pero a continuación se explicará tan sólo algunas de ellas, relacionándolas con la práctica de AF y con la MSD.

- Taquiarritmias supraventriculares:
  - Extrasistolia auricular.
  - Taquiarritmias supraventriculares.
    - Taquicardia auricular.
    - Taquicardia por reentrada nodal.
    - Taquicardia por reentrada por vía accesorio.
  - Flúter auricular
    - Común.
    - Atípico.
  - Fibrilación auricular.
- Taquiarritmias ventriculares:
  - Extrasistolia ventricular.
  - Ritmo idioventricular acelerado.
  - Taquicardia ventricular monomórfica.
    - Postinfarto de miocardio, displasia arritmogénica del ventrículo derecho, miocardiopatías dilatada e hipertrófica, idiopática del tracto de salida del ventrículo derecho, idiopática fascicular izquierda.
  - Taquicardia ventricular polimórfica.
    - Torsade de pointes (QT largo congénito, adquirido).
    - Otras (isquemia, miocardiopatía hipertrófica o dilatada, síndrome de Brugada).
  - Fibrilación ventricular.
- Bradiarritmias:
  - Trastornos del automatismo sinusal.
    - Enfermedad del nodo sinusal extrínseca.
    - Disfunción sinusal extrínseca.
  - Trastornos de la conducción aurículo ventricular.
    - Bloqueo aurículo ventricular.

**Figura 4. Clasificación de las arritmias cardíacas.**

La fibrilación o flutter auricular con respuesta ventricular rápida e incontrolada puede tener trascendencia cuando viene acompañada de otras patologías como la MCPH, la estenosis mitral o aórtica y las anomalías coronarias. Sobre esta patología está centrada la mayor parte de la actividad investigadora de la ablación con cateter (Fernández Lozano & Merino Llorens, 2006). A las personas con fibrilación o flutter auricular, si no presentan cardiopatía y tienen la FC controlada, se les permite la práctica de cualquier deporte. Si presentan cardiopatía y la FC está controlada, se les permite la práctica de deportes en los que su FC se lo permita, con las limitaciones de la cardiopatía de base. A los pacientes anticoagulados no se les permite la práctica de deportes de contacto físico (Boraita et al., 2000).

El síndrome de pre-excitación suele tratarse del síndrome de Wolff-Parkinson-White y presenta una reducida prevalencia en niños de edad escolar, afecta con mayor frecuencia

al género masculino y puede causar arritmias de diversa importancia, pero provoca escasos casos de MSD, aunque estos pueden suceder incluso después de un periodo sin mostrar pre-excitación. El cuadro de esta patología puede ser asintomático o presentarse con una sintomatología de palpitaciones, aturdimiento y síncope. Su diagnóstico es sencillo mediante ECG (Manonelles et al., 2006), y su protocolo de tratamiento en deportistas suele ser la ablación mediante radiofrecuencia, método que presenta un éxito en el 95% de los casos. Este protocolo está indicado en deportistas sintomáticos, en deportes de riesgo y en deportistas de alto nivel asintomáticos y con larga vida deportiva (Boraita, 2004). Esta es la razón por la que a los deportistas de alto rendimiento con este síndrome se les aconseja realizar un estudio electrofisiológico y si es posible la ablación de la vía, con la intención de evitar riesgos durante la práctica deportiva. A los deportistas recreacionales asintomáticos se les aconseja mantener una conducta conservadora y un estudio electrofisiológico anual (Dickhuth, Mewis, & Niess, 2004).

La mayoría de las arritmias que suceden en el síndrome de QT largo, anomalía congénita del sistema de conducción eléctrico, ocurren durante situaciones de tensión emocional y durante la práctica de AF (Manonelles, 2004). Debido al alto riesgo de MSD en este tipo de patología, se desaconseja la práctica de AF a personas asintomáticas y a portadores genéticos (Boraita, 2004).

La taquicardia ventricular polimórfica idiopática se considera una causa de MS en personas con corazón normal (Manonelles, 2004). A criterio de Boraita Pérez (2004), las personas con taquicardia ventricular sostenida o no sostenida no pueden practicar deporte hasta pasados seis meses del último episodio. Una vez pasado ese tiempo, si la persona no presenta episodios de taquicardia, se le permitirá la práctica de todo tipo de deporte, pero si presenta cardiopatía estructural, se le permitirá tan sólo la práctica de deporte de baja intensidad. Las personas con taquicardia ventricular y a los que se les implantó un desfibrilador deben evitar el deporte de moderada y alta intensidad, estando además contraindicados los deportes de contacto.

La miocarditis es un proceso inflamatorio agudo, generalmente de origen viral que afecta al miocardio y que puede perjudicar la función cardíaca. Esta patología puede llegar a desencadenar arritmias, alcanzando la fibrilación ventricular relacionada con la AF, debido al desarrollo de una inestabilidad eléctrica. Aunque esta patología no suele ser causa de MS, suele recomendarse un periodo de reposo de hasta seis meses. A las personas con miocarditis se les aconseja la práctica de ejercicio de baja intensidad y de tipo dinámico o estático, así como actividades de tipo recreacional, pero se desaconseja el

ejercicio físico competitivo. En el caso de miocarditis restrictiva o fibrosis endomiocárdica, está desaconsejada la práctica de AF (Boraita et al., 2000).

El Síndrome de Brugada es un síndrome de origen genético con anomalía en los canales del sodio. Se caracteriza por un ECG con anomalías. Las personas con esta patología poseen un alto riesgo de MS, pudiendo llegar a ser la causa principal de muerte natural de adultos jóvenes en algunos países (Brugada, Brugada, & Brugada, 2000). La MS puede aparecer independientemente de que la persona no haya manifestado acontecimientos arrítmicos o no presente alguna alteración cardiaca estructural. En las personas con esta ECV, además del diagnóstico con ECG, se debe considerar la presencia de antecedentes familiares y los posibles acontecimientos de MS abortada. En estas personas está prohibida la práctica de ejercicio físico, pero en el supuesto de que dicho ejercicio normalice el ECG y si no se presentan arritmias, cabe la posibilidad de que se les permita la práctica (Boraita et al., 2000).

Aunque es complicado determinar el número real de casos de MSD, en España el Registro Nacional de Muerte Accidental y Súbita en Deportistas (RNMASD) iniciado en 1998 y promovido por la Federación Española de Medicina del Deporte, permite conocer los casos de MS en deportistas de todas las categorías y niveles de práctica, las causas y las circunstancias de su aparición. Antes del comienzo del RNMASD, entre 1994 y 1997 se registraron en España 21 fallecimientos deportivos por causa cardiaca, aunque esta cifra se refería a los casos que habían llegado al ámbito judicial y en los que el médico forense solicitó estudios complementarios, por lo que dicha cifra podía diferir de la real (Boraita & Serratos, 1999). La problemática que presenta el RNMASD consiste en que muchos de los diagnósticos están basados únicamente en el examen macroscópico, realizado por diferentes investigadores y con criterios diagnósticos no homogéneos (Suárez-Mier & Aguilera, 2002).

Como premisa, se debe tener en cuenta que el riesgo de sufrir un acontecimiento cardiaco adverso durante una carrera de resistencia en corredores bien entrenados, aunque es muy bajo, generalmente es debido un problema cardiaco subyacente (Belonje, Nangrahary, De Swart, & Umans, 2007; Schuchert et al., 2004). En este sentido, existen discrepancias entre los autores a la hora de considerar cual es la ECV que supone la causa principal de aparición de un suceso de MSD, tal y como se observa en la tabla 7. Estas discrepancias están influenciadas por el colectivo a estudiar, el área geográfica donde se realice el estudio, los medios para realizarlo y la legislación vigente (Grau & Marrugat, 2008). En línea con lo afirmado, observamos que tanto la MCPH y la DAVD se

consideran la causa más frecuente de MSD en los menores de 30 años, mientras que la cardiopatía isquémica y la enfermedad de las arterias coronarias lo son en los mayores de 30 años (Carreño et al., 2007; Manonelles, Aguilera, Boraita, Luengo, C., et al., 2007; Maron, Roberts, McAllister, Rosing, & Epstein, 1980; Moretin, Suárez-Mier, Aguilera, & Bodegas, 2006; Pons de Beristain & Manonelles Marqueta, 2004a, 2004b; Thompson, Klocke, Levine, & Van Camp, 1994).

**Tabla 7. Causas más frecuentes de MSD a criterio de varios estudios.**

	≤ 30 años	> 30 años
Pons de Beristain y Manonelles Marqueta Moretín y Suárez-Mier	• MCPH	• Cardiopatía isquémica
Carreño, Martínez, Arnes et al. (Sesgo a los 35 años)	• DAVD (miocardiopatía arritmogénica)	• Cardiopatía isquémica
Thompson, Klocke, Levine y Van Camp		• Enfermedad ateromatosa coronaria
Maron, Roberts, McAllister, Rosing y Epstein	• MCPH	
Maron, B. J.	• MCPH	

Por otro lado, Manonelles Marqueta (2004) en un estudio sobre la prevención de la MSD, presentado en las I Jornadas Internacionales de Medicina del Deporte, confirma que por encima de los 35 años la causa más frecuente de MSD es la cardiopatía isquémica, pero en los menores de 35 años las causas son variadas y de origen congénito. En un estudio posterior, de tipo retrospectivo y prospectivo sobre 180 casos de MSD en España, desde 1995 hasta 2007, y recogidas a través del RNMASD, se reflejaron los porcentajes de la tabla 8 (Manonelles, Aguilera, Boraita, Luengo, C., et al., 2007).

**Tabla 8. Incidencia de cada ECV causante de MSD recogidas por el RNMASD.**

	≤ 30 años	> 30 años
Manonelles Marqueta et al.	• 13,72% Miocardiopatía arritmogénica	• 73,43% Enfermedad ateromatosa coronaria
	• 11,76% MCPH	• 6,25% Miocardiopatía arritmogénica,
	• 9,8% Anomalías coronarias congénitas	• 4,68% MCPH
	• 7,84% HVI idiopática	
	• 5,88% Estenosis valvular aórtica	
	• 27,45% Origen indeterminado	

### II.3.3. ¿Cuál es la prevalencia y las causas de MSD en corredores de resistencia?

---

El mayor problema cardiovascular que puede presentarse durante la práctica de carrera de resistencia es la aparición de MSD. Estos sucesos, aun siendo muy escasos en comparación con el número de personas que realizan deporte, no son infrecuentes y presentan una gran relevancia social ya que el deportista es considerado paradigma de salud (Boraita, 2002; De Teresa & Adamuz, 2005a, 2005b; Pons de Beristain, 1984).

La revisión de trabajos sobre MSD en corredores reflejó los siguientes resultados:

El estudio de Redelmeier & Greenwald (2007) presenta 26 casos de MSD, lo que supone un 0,8 por cada 100.000 participantes de los maratones estudiados, es decir 2 muertes por cada millón de horas de ejercicio vigoroso. De los 26 casos de MSD de este estudio, el 81% sucedieron en hombres de en torno a 40 años de edad, el punto más habitual de aparición fue a falta de 1,6 kilómetros del final de la carrera y la principal causa fue la aterosclerosis coronaria

El estudio de Tunstall Pedoe (2007) muestra cinco casos de MSD y seis resucitaciones satisfactorias. La causa más común de paro súbito cardíaco también fue la enfermedad de las arterias coronarias y esto sucedía en mayor medida en corredores veteranos. Aun así, durante la autopsia de los cinco casos de MSD se diagnosticó MCPH o hipertrofia idiopática del ventrículo izquierdo en tres de ellos. Además, en tan sólo uno de los corredores fallecidos había relatado síntomas o antecedentes familiares de enfermedad cardíaca, se trataba de una persona con MSD por estenosis de arteria coronaria que había relatado dolor por angina antes de la carrera y fue estudiado a través de una prueba de esfuerzo, dando un resultado negativo. Los datos de este estudio reportaron una relación de 0,76 casos de MSD por cada 100.000 corredores llegados a meta.

Los datos de MSD por enfermedad de arterias coronaria en corredores difieren de unos estudios a otros, ya que en el estudio de Virmani, Burke, Farb, & Kark (1997) se considera a la enfermedad ateromatosa coronaria la causa del 78% de las muertes asociadas tanto a la carrera recreacional (jogging) como a la carrera de maratón con objetivos competitivos. Por el contrario, en el estudio de Suárez-Mier & Aguilera (2002) sólo el 12% de las MSD por esta enfermedad ateromatosa coronaria realizaban footing o marcha atlética, mientras que el 44% practicaba ciclismo.



En el estudio de Roberts & Maron (2005) se recogieron cinco casos de MSD y cuatro de paro cardíaco resucitado satisfactoriamente, implicando a ocho hombres y una mujer. Las edades de las personas se situaban entre los 19 y los 58 años. Los acontecimientos se produjeron poco tiempo después de concluir el maratón. Antes de 1995 ocurrieron cuatro de las cinco muertes, y sólo una después de ese año. El predominio combinado de MSD y paro cardíaco no fatal decrece de un caso cada 44.000 corredores llegados a meta para el período de 1976 a 1994, a un caso cada 55.000 corredores para el periodo de 1995 al 2004. Sin embargo, el predominio de MS específica difiere considerablemente en ambos periodos, pasando de un caso cada 55.000 corredores llegados a meta para el periodo antes de 1995, a un caso cada 220.000 corredores llegados a meta durante el periodo de 1995 al 2004. En este estudio, siete de los nueve corredores con suceso cardíaco presentaron aterosclerosis coronaria, y de ellos, tan sólo uno conocía previamente la enfermedad. Además, seis de esos nueve corredores habían completado anteriormente al menos un maratón.

Un estudio de Pedoe (2000) sobre la MSD en corredores llegados a meta en los maratones de Nueva York y Londres de mediados de los años 90 y que reflejó un caso de MSD por cada 100.000 corredores.

Estos estudios sobre la MSD en corredores que compiten en carreras de resistencia en ruta señalan índices más bajos que el estudio realizado hace tres décadas por P. Thompson, Funk, Carleton, & Sturner (1982) sobre MSD en corredores recreacionales (joggers), en el que se recogió un caso por cada 15.000 a 18.000 corredores recreacionales. Esta diferencia en la incidencia de MSD en corredores recreacionales (joggers) frente a los que compiten en maratón también se refleja en el estudio de Maron, Poliac, & Roberts (1996), realizado durante el periodo de 1976 a 1994, en el que se registró una relación de dos casos de MSD por cada 100.000 corredores de maratón, frente a 6,66 casos de MSD por cada 100.000 corredores recreacionales. En este estudio, la incidencia de MSD se veía incrementada en las personas mayores de 35 años.

La tabla 9 refleja la prevalencia de MSD en corredores que participan en carreras de resistencia en ruta. La tabla 10 refleja la prevalencia de MSD en corredores recreacionales (joggers).

**Tabla 9. Casos de MSD en corredores de carreras de resistencia en ruta.**

<b>Autores</b>	<b>Periodo</b>	<b>Casos por 100.000 corredores en meta</b>
Maron, Poliac y Roberts (1996)	1976 a 1994	2
Roberts y Maron (2005)	1976 a 1994	1,8
Pedoe (2000)	1994 a1999	1
Redelmeier et al. (2007)	1975 a 2004	0.8
Tunstall (2007)	1990 a 2006	0,76
Roberts y Maron (2005)	1995 a 2004.	0,45

**Tabla 10. Casos de MSD en corredores recreacionales (joggers).**

<b>Autores</b>	<b>Periodo</b>	<b>Casos por 100.000 corredores en meta</b>
Thompson et al. (1982)	1975 a 1982	6,6 a 5,5
Maron, Poliac y Roberts (1996)	1976 a 1994	6,66

Los casos de MSD en estudios con deportistas de todas las disciplinas los datos se reflejan en la tabla 11 (Corrado et al., 2006a; Holst et al., 2010; Kong et al., 2011; Manonelles, 2009; Manonelles, Aguilera, Boraita, Luengo, C., et al., 2007; Marijon et al., 2011; Maron, Doerer, Haas, Tierney, & Mueller, 2009).

**Tabla 11. Casos de la MSD en deportistas de diferentes disciplinas.**

<b>País</b>	<b>Autores</b>	<b>Periodo</b>	<b>Deportistas en estudio</b>	<b>Casos por 100.000/año</b>
Italia	Corrado et al.	1979-1980	12-35 años	3,6
Israel	Steinvil et al.	1985-2009	Competitivos	2,6
USA	Maron et al.	1986-2006	Competitivos	0,93 (estimado)
Italia	Corrado et al.	2003-2004	12-35 años	0,4
Dinamarca	Holst et al.	2000-2006	12-35 años	0,12
España	Manonelles et al.	1995-2007	Todos	(No disponible)
Francia	Marijon et al.	2005-2010	10-75 años	0,46

Se debe indicar que el riesgo de MSD incrementa con la edad y es mayor en hombres. La incidencia de MS cardíaca en atletas escolares de EEUU, de edades comprendidas entre 12 y 24 años, fue estimada en menos de 1 por cada 100.000 participantes al año (Maron, 2003; Van Camp, Bloor, Mueller, Cantu, & Olson, 1995). Sin embargo el estudio de Italia reportó como vemos en la tabla 11 una incidencia anual de 3 sucesos de MS por cada 100.000 participantes, en edades comprendidas entre 12 y 35 años (Corrado, Basso, Rizzoli, Schiavon, & Thiene, 2003). Esta discrepancia se explica por la diferencia de edad y género de las dos poblaciones estudiadas. El estudio de EEUU tenía menor incidencia de riesgo porque comprendía deportistas de menor edad y más personas de género femenino que el estudio italiano, estudio que contenía un 82% de personas de género masculino. El estudio de EEUU indicaba que los deportistas masculinos tenían una incidencia cinco veces más elevada que los femeninos (0,75 sucesos por cada 100.000 participantes/año en hombres frente a 0,13 sucesos por cada 100.000

participantes/año en mujeres). Respecto a la edad, este estudio indicaba que en los deportistas de edades comprendidas entre 20 y 24 años se estimaba el doble de incidencia de MS que en los de edades entre 12 y 19 años (1.45 sucesos por cada 100.000 participantes/año frente a 0.66 sucesos por cada 100.000 participantes/año) (Maron, Doerer, et al., 2009; Maron, Haas, Doerer, Thompson, & Hodges, 2009).

Un estudio sobre los casos de MSD en el que se incluían los casos de resucitación cardíaca, realizado en Francia durante el periodo desde el 2005 al 2010 con deportistas de edades desde los 10 años a los 75 años, registró 4,6 casos por millón de deportistas al año, de los cuales un 6% sucedió en deportistas jóvenes competitivos. Cabe destacar que más del 90% de los casos sucedieron en el contexto de deportes recreativos. La edad de los afectados fue relativamente joven, entre 30 y 60 años, con un predominio del 95% de género masculino (Marijon et al., 2011).

Respecto a las causas de MSD y las características de las personas, De Noronha et al. (2009) realizó un estudio patológico en el que se reflejó los datos demográficos y la etiología de MSD de atletas del Reino Unido entre 1996 y 2008 y que aportó los siguientes resultados.

- El 96% de las personas del estudio eran hombres, practicantes habituales de carrera, aunque también de fútbol y rugby.
- La media de edad de la fue de 28 años y el 75% tenía en torno a 35 años.
- El 18% relataron síntomas de antecedente de enfermedad cardíaca.
- El 17% tenían antecedentes familiares de ECV prematura y/o MS cardíaca.
- El 21% tenían una historia médica con enfermedad cardíaca.
- El 81% de las MSD ocurrieron durante o inmediatamente después del ejercicio.
- La miocardiopatía fue la causa más común, con el 62% de los casos.
- El 23% de los casos presentó un corazón morfológicamente normal.
- En el 3% de los casos se encontró enfermedad aterosclerótica coronaria, todos ellos personas mayores de 35 años. La tendencia de este resultado no entra en contraposición con los reflejados en el estudio de Tunstall Pedoe (2007) y en el de Roberts & Maron (2005), ya que los casos de MSD que presentaban enfermedad aterosclerótica en estos estudios eran personas mayores de 35 años. Además, en el estudio de Tunstall Pedoe (2007), al 60% de los casos de MSD se le diagnosticó MCPH tras la autopsia.

El estudio realizado por De Noronha et al. (2009) refleja que la MSD fue en gran medida debida a miocardiopatías clínicamente silenciosas o desórdenes eléctricos primarios acontecidos en un corazón morfológicamente normal. En este estudio, los antecedentes de síntomas de enfermedad cardíaca e historia familiar de enfermedad cardíaca o MS cardíaca estaban ausentes en más del 80% de los casos de MSD. El autor citado indica que debido a estas ausencias, se debe tener en cuenta que la selección clínica de personas a través de la utilización de un cuestionario de salud cardiovascular podría cometer errores a la hora de identificar a la mayor parte de los atletas con desórdenes cardíacos potencialmente letales, pero como veremos más adelante y de acuerdo a las afirmaciones de De Matos et al. (2011), de Kröger et al. (2011) y de Pérez, Resnik, & González (2010), este hecho no debe invalidar su uso como medio inicial para estratificar el RCV en corredores debido a la presencia de FRC, con objeto de derivar a dichos corredores hacia la realización de pruebas clínicas.

Por otro lado, la aterosclerosis es la causa principal de MSD en personas mayores de 35 años. Además, el predominio de aterosclerosis periférica y de carótida en corredores de maratón mayores de 50 años es elevado y está relacionado con los FRC así como con la carga de aterosclerosis coronaria (Kröger et al., 2011). El predominio de calcificación de las arterias coronarias en corredores veteranos de maratón está relacionado con los FRC, sobre todo con la HTA y desempeña un importante papel en el daño miocárdico y los acontecimientos coronarios. Esta es una de las razones por las que es necesario estratificar el RCV en corredores de maratón. De todas maneras, la estratificación de RCV convencional en corredores mayores de 50 años, supuestamente sanos, subestima la carga de calcificación de las arterias coronarias. Por esta razón, se debe considerar un riesgo potencial coronario esperado más elevado en estas personas, debido a la correlación existente entre la calcificación de las arterias coronarias, el entrenamiento habitual de maratonianos y el daño miocárdico (Goel et al., 2007; S Möhlenkamp et al., 2008; Stefan Möhlenkamp et al., 2006).

Respecto a la incidencia de los FRC en el riesgo, Nassenstein et al. (2009) afirma que una HVI sin un incremento del volumen puede ser un indicador de futuras alteraciones cardíacas en respuesta a la exposición a FRC. En este sentido cabe indicar que en los corredores de maratón de más de 50 años se ve incrementada la masa muscular del ventrículo izquierdo con incremento del volumen diastólico, en adelante VD, final y tanto de la PAS como de la PAD. El VS final del ventrículo izquierdo aumenta hasta los 55 años, pero a partir de esa edad, decrece. Además, los corredores con una masa muscular

del ventrículo izquierdo igual o superior a 150gms tienen más predisposición a la calcificación de las arterias coronarias. También se debe tener en cuenta que existe un elevado predominio de fibrosis miocárdica en los corredores de maratón mayores de 50 años (Wilson et al., 2011).

### II.3.4. Los factores de riesgo cardiovascular

Al indicar que algunas ECV están relacionadas con la presencia de FRC, nos obliga a definir dichos factores y a establecer relaciones entre ellos.

Un factor de riesgo es un elemento o característica que tiene una relación causal con un incremento de la frecuencia de una enfermedad y constituye un factor predictivo independiente y significativo de riesgo de contraer una enfermedad (O'Donnell & Elosua, 2008). La probabilidad de padecer una ECV que pueda llegar a derivar en MS aumenta con la presencia de los FRC (De Teresa & Adamuz, 2005a).

En la figura 5 se observa la evolución natural de las ECV y su interacción con algunos aspectos del estilo de vida y características bioquímicas y fisiológicas que se consideran FRC (O'Donnell & Elosua, 2008).

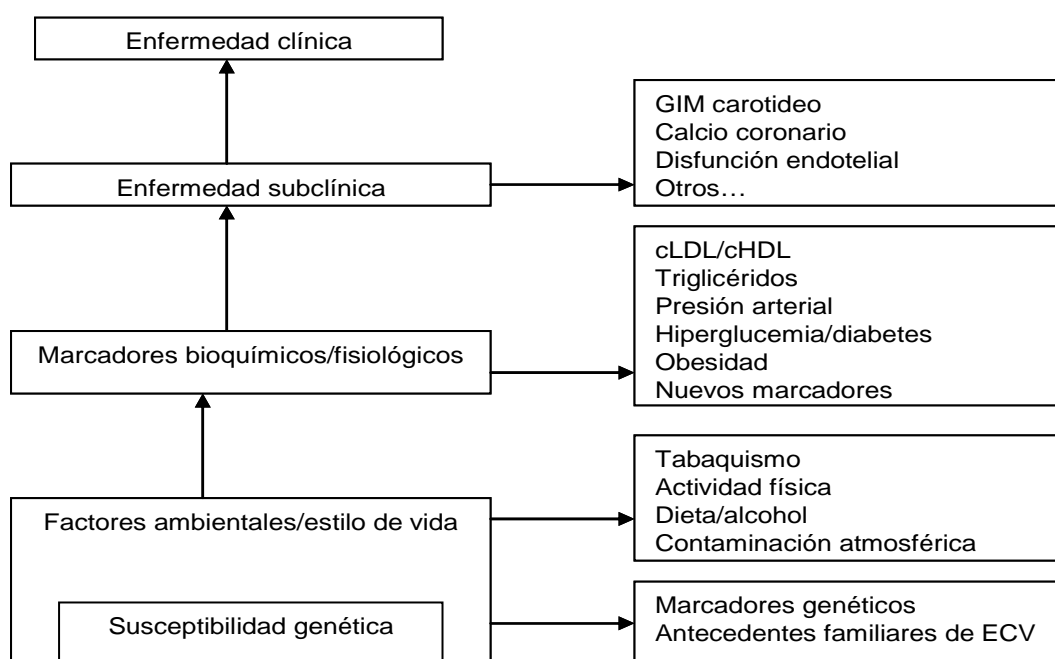


Figura 5. Evolución natural de las ECV y su interacción con los FRC.

La *American Heart Association*, en adelante AHA, ha identificado varios factores de riesgo; algunos de ellos pueden ser modificados, tratados o controlados y otros no. Cuantos más factores de riesgo tenga una persona o cuanto mayor sea el nivel de cada factor de riesgo, mayor será su probabilidad de desarrollar una ECV (AHA, 2013; Grundy, Pasternak, Greenland, Smith, & Fuster, 1999).

La Federación Mundial del Corazón clasifica a los FRC en modificables y no modificables (World Heart Federation, 2013), tal y como se muestra en la figura 6.

- **Factores de riesgo modificables:**
  - Tabaquismo.
  - Sedentarismo.
  - Malos hábitos alimenticios.
  - Consumo elevado de alcohol.
  - Sobrepeso y obesidad.
  - HTA.
  - Hipercolesterolemia o hipertrigliceridemia
  - Hiperglucemia o DBT.
- **Factores de riesgo no modificables:**
  - Edad.
  - Sexo.
  - Antecedentes familiares.

Figura 6. Clasificación de los FRC realizada por la WHF.

Esta clasificación podría incluir el estrés y la depresión como factores modificables.

Por su parte, la OMS clasifica los FRC en conductuales, metabólicos y de otro tipo, tal y como se aprecia en la figura 7 (OMS, 2011).

- **Factores de riesgo conductuales:**
  - Tabaquismo.
  - Sedentarismo.
  - Malos hábitos alimenticios.
  - Consumo elevado de alcohol.
- **Factores de riesgo metabólicos:**
  - Sobrepeso y obesidad.
  - HTA.
  - Elevado nivel de lípidos en sangre (hipercolesterolemia o hipertrigliceridemia)
  - Hiperglucemia o DBT.
- **Otros factores de riesgo:**
  - Edad avanzada.
  - Sexo.
  - Pobreza y bajo nivel educativo.
  - Disposición genética:
    - Antecedentes familiares de MS.
    - Antecedentes familiares de patología cardíaca.
  - Factores psicológicos:
    - Estrés y depresión.
- **Otros factores:**
  - Exceso de homocisteína, contaminación atmosférica, FC basal elevada.

Figura 7. Clasificación de los FRC realizada por la OMS.

**Factores conductuales.**

- **Tabaquismo.**

El tabaco es un producto tóxico que incluye sustancias cancerígenas además de tóxicos cardiovasculares y tóxicos respiratorios (Banegas & Díez-Gañán, 2008).

Según la Encuesta Nacional de Salud del 2006 realizada por el Instituto Nacional de Estadística, en adelante INE, un elevado porcentaje de españoles de 16 o más años consumen tabaco diariamente o de forma ocasional, siendo el porcentaje superior en los hombres que en las mujeres. Estas cifras las podemos observar en la tabla 12. (Instituto Nacional de estadística, 2006).

**Tabla 12. Consumo de tabaco según sexo y grupo de edad . Población española de 16 y más años.**

Variable		Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Fumadores diario	%	26,44	31,56	21,51
Fumador ocasional	%	3,06	3,77	2,37
Ex fumadores	%	20,53	28,14	13,20
No fumadores	%	49,97	36,52	62,92
Total	%	100	100	100

En Galicia, el porcentaje de fumadores es inferior a la media nacional, tal y como muestra la tabla 13.

**Tabla 13. Consumo de tabaco según sexo y grupo de edad . Población gallega de 16 y más años.**

Variable		Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Fumadores diario	%	22,41	29,62	15,82
Fumador ocasional	%	2,86	3,51	2,26
Ex fumadores	%	19,44	29,26	10,46
No fumadores	%	55,30	37,60	71,46
Total	%	100	100	100

En lo que respecta a corredores, un estudio realizado a través de cuestionario, sobre 48 corredores populares, de edad media de  $47 \pm 7,8$  años, residentes en Toledo y seleccionados de manera aleatoria, depara los resultados sobre hábito tabáquico que se muestran en la tabla 14. (Ortega Sánchez-Pinilla & Aguilar-Blanco, 2006).

**Tabla 14. Hábito tabáquico en corredores.**

Variable	Corredores	N
Fumadores	8,4%	4
Ex fumadores	45,8%	22
No fumadores	45,8%	22
Años de fumador	$18,7 \pm 8,7$	26
Años de ex fumador	$14,3 \pm 8,5$	22
Cigarrillos/día	$22,5 \pm 16,6$	26



El tabaquismo posee una acción protrombótica, por lo que es iniciador, potenciador y precipitador de la enfermedad cardiaca, pudiendo llegar a provocar un infarto agudo de miocardio o una angina por vasoespasma.

El hábito tabáquico está relacionado, entre otras, con las siguientes patologías:

- Aceleración de la aterosclerosis.
- Degeneración del sistema nervioso central.
- HTA.
- Arritmias cardíacas.
- ECV.
- Dislipemias, incrementando el colesterol total.
- Trastornos circulatorios.
- Trombosis, elevando el fibrinógeno.
- Tromboembolismo.
- Colabora en el incremento del cortisol y las catecolaminas en la sangre.
- Disminución de la capacidad respiratoria y el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max).

En Europa, el 20% de las muertes por ECV en hombres y el 3% en mujeres son causadas por el tabaco. Siendo además, la causa de una elevada proporción de las muertes prematuras. En Europa, fumar causa el 32% de las muertes por ECV en hombres de edades comprendidas entre 35 y 69 años y el 6% de las muertes en mujeres de las mismas edades (Peto, López, Boreham, & Thun, 2003).

Independientemente de que el porcentaje de fallecimientos debido al consumo de tabaco sea inferior en las mujeres, cabe decir que las mujeres tienen un sistema cardiorrespiratorio menos desarrollado, por lo que el RCV derivado del tabaco es mayor en estas que en los hombres.

La relación entre la cantidad de tabaco consumida y ECV es continua, siendo el riesgo de enfermedad coronaria de 2 a 3 veces mayor en fumadores (Doll, Peto, Wheatley, Gray, & Sutherland, 1994). En fechas más recientes, el estudio INTERHEART estimó que el 29% de los ataques de corazón en el Oeste de Europa y el 30% en el Centro de Europa son causadas por el tabaco, así como que los fumadores tienen al menos el doble de riesgo de sufrir un ataque de corazón que los no fumadores (Yusuf et al., 2004).

El Framingham Study y el Albany Cardiovascular Health Center Study demostraron que los fumadores presentan mayor riesgo de infarto de miocardio o MS y este riesgo está

relacionado con el número de cigarrillos consumidos al día. Esta afirmación fue confirmada por el estudio epidemiológico de Lakier (1992).

Existe una relación directa entre el hábito tabáquico y el incremento del RCV. (Pancorbo Sandoval, 2008) expone los siguientes datos:

- Fumar más de 20 cigarrillos al día quintuplica el RCV.
- Fumar menos de 20 cigarrillos al día triplica el RCV.
- Fumar menos de 20 cigarrillos al día en la mujer premenopáusica duplica el RCV.
- El fumador pasivo de cualquier edad y en ambos sexos duplica el RCV.

Se debe indicar que como fumador pasivo se describe a la persona, principalmente no fumadora, expuesta al humo ambiental del tabaco resultante del consumo de tabaco por parte de terceras personas (Banegas & Díez-Gañán, 2008).

Independientemente de que estamos hablando de riesgos durante la carrera, debemos indicar que la AF aeróbica es una herramienta eficaz en el tratamiento para dejar de fumar, ya que esta asociación positiva entre la práctica de la carrera y el abandono del hábito tabáquico ya fue demostrada hace décadas en los trabajos de Marti (1988) y de Koplan, Powell, Sikes, Shirley, & Campbell (1982) y refrendada en el estudio realizado por Ortega Sánchez-Pinilla & Aguilar-Blanco (2006). Las razones de su eficacia son que colabora en la reducción de la ansiedad y la dependencia del tabaco, mejora la autoestima, disminuye el estrés, elimina sustancias tóxicas procedentes del tabaco, mejorar la condición física respiratoria, así como el perfil metabólico.

- **Sedentarismo.**

La escasez de práctica de AF o mantener un estilo de vida sedentario se considera un FRC. Devís & Peiró (2000) entienden la AF como cualquier movimiento corporal intencionado realizado mediante los músculos esqueléticos, que produce un gasto energético superior al basal, que supone una experiencia personal y nos permite interactuar con los seres y el ambiente que nos rodean. Este concepto ya fue diferenciado anteriormente del de ejercicio físico, que a criterio de Hernández, Lumbreras, & Delgado (2008) consistiría en cualquier AF planificada, estructurada y repetitiva, que tiene por objeto la mejora de uno o más componentes de la forma física relacionada con la salud.

La Encuesta Nacional de Salud del 2006 realizada por el INE muestra que 79,44% de los españoles de ambos sexos, mayores de 16 años no realizan AF durante su jornada laboral su actividad principal del día, incrementándose el porcentaje en el caso de las mujeres, tal y como muestra la tabla 15. (Instituto Nacional de estadística, 2006).

**Tabla 15. AF de la población española adulta durante el trabajo o la actividad principal del día.**

		Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Sentado/a la mayor parte de la jornada	%	32,70	35,40	30,25
De pie la mayor parte de la jornada sin efectuar grandes desplazamientos o esfuerzos	%	46,74	35,16	57,27
Caminando, llevando algún peso, efectuando desplazamientos frecuentes que no requieran gran esfuerzo	%	15,12	20,28	10,42
Realizando tareas que requieren gran esfuerzo físico	%	5,44	9,16	2,06
Total	%	100	100	100

La población de Galicia es físicamente más activa que la media nacional durante la jornada laboral o durante la actividad principal del día, este mayor porcentaje de personas en actividades que implican mayor esfuerzo físico lo observamos en la tabla 16.

**Tabla 16. AF de la población gallega adulta durante el trabajo o la actividad principal del día.**

		Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Sentado/a la mayor parte de la jornada	%	26,34	27,99	24,84
De pie la mayor parte de la jornada sin efectuar grandes desplazamientos o esfuerzos	%	45,56	35,86	54,38
Caminando, llevando algún peso, efectuando desplazamientos frecuentes que no requieran gran esfuerzo	%	20,31	25,13	15,92
Realizando tareas que requieren gran esfuerzo físico	%	7,79	11,02	4,86
Total	%	100	100	100

En la tabla 17 se muestra el porcentaje de españoles mayores de 16 años que realizan o no AF durante su tiempo de ocio (Instituto Nacional de estadística, 2006).

**Tabla 17. AF de la población española adulta durante el tiempo libre.**

		Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Sí	%	60,56	63,64	57,59
No	%	39,44	36,36	42,41
Total	%	100	100	100

Por el contrario, la población de Galicia es menos activa durante su tiempo libre, tal y como refleja la tabla 18.

**Tabla 18. AF de la población gallega adulta durante el tiempo libre.**

		Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Sí	%	59,55	62,16	57,16
No	%	40,45	37,84	42,84
Total	%	100	100	100

Tal y como se observa en las tablas anteriores, un elevado porcentaje de españoles mayores de 16 años afirman no realizar niveles adecuados de AF. Este es un problema

que se expande por Europa, ya que en el año 2005, el 40% de los adultos de la Unión Europea, declararon no realizar un moderado nivel de AF semanal. El 16% no realizaba al menos una sesión de caminata durante un mínimo de 10 minutos a la semana y, por el contrario, el 66% permanecía sentado más de 4 horas al día (Allender et al., 2008, 2012).

La obtención de un buen estado de forma física supone una reducción del riesgo de muerte por todas las causas, independientemente de la presencia de otros factores de riesgo (I. Hernández et al., 2008), por el contrario, la falta de AF es un factor independiente de riesgo de enfermedad coronaria. Su riesgo se considera similar al de la HTA, la hipercolesterolemia y el tabaquismo (Boraita, 2008).

Para evitar los riesgo que sobre la salud derivan de la falta de AF, el (American College of Sports Medicine, 1995, 2009) y la (OMS, 2004a) recomiendan a los adultos realizar al menos 30 minutos de AF de intensidad moderada todos los días de la semana.

- **Malos hábitos alimenticios.**

Según nos informa Serra, Ribas, Álvarez, & Ramon (2008), son varios los factores dietéticos y nutricionales que influyen en la aparición de la enfermedad coronaria y no sólo la presencia de grasas saturadas y colesterol en la dieta. Estos factores son entre otros, los antioxidantes, los ácidos grasos trans, los ácidos grasos omega-3, la fibra dietética, la sal, el hierro, el ácido fólico, la homocisteína, el alcohol y el café, cuyo exceso o defecto en la dieta favorece la aparición y desarrollo de la ECV. La relación entre los componentes de la dieta y las ECV se establece principalmente a través de la aterosclerosis y la HTA. Una mala dieta está vinculada a la enfermedad isquémica y a la enfermedad cerebrovascular.

Por otro lado, Quatromoni, Copenhafer, D'Agostino, & Millen (2002) y Fung, Willett, Stampfer, Manson, & Hu (2001) indican que los patrones dietéticos en los países desarrollados predisponen a la ganancia de peso y están asociados a altas tasas de DBT tipo 2 y enfermedad coronaria. Dentro de estos patrones se encuentra una elevada proporción de grasas saturadas, demasiada aportación de carne roja, alimentos procesados, cereales refinados, dulces y postres, patatas fritas y derivados lácteos ricos en grasas. En este sentido, se debe indicar que está universalmente reconocido que una dieta elevada en grasas, sal y azúcares, además de baja en carbohidratos complejos, fruta y vegetales, incrementa el riesgo de enfermedades crónicas y particularmente las ECV (OMS, 2003). Por el contrario, una reducción en la ingesta de ácidos grasos saturados en

la dieta disminuye los niveles de colesterol, lo que reduce el riesgo de padecer una enfermedad isquémica del corazón (Lichtenstein et al., 2006).

Lo que diferencia dietéticamente a los países mediterráneos del resto es el tipo de ácidos grasos consumidos. El trabajo de Martínez-González, Sanchez-Villegas, De Irala, Martí, & Martínez (2002) muestra que en España la dieta mediterránea se sigue conservando, pero se está produciendo una desviación progresiva de sus patrones dietéticos, sobre todo entre la gente más joven y de menor nivel socioeconómico.

Los errores que cometemos en la alimentación y que repercuten en nuestra salud son, entre otros:

- Dietas con déficit de frutas, vegetales, pescados, aves y lácteos.
- Dietas pobres en carbohidratos.
- Dietas hipocalóricas erróneas.
- Cenar con bajo porcentaje de carbohidratos.
- No cumplir las normas de higiene alimentaria, (comer despacio, masticar bien, no beber en exceso durante las comidas, comer relajado o acompañado).
- Deficiente hidratación
- Practicar actividad física sin tomar alimentos en las primeras horas de la mañana.

En este sentido, cabe decir que en los países desarrollados aproximadamente el 30% de la enfermedad coronaria y el 20% del ictus se debe a consumos de frutas y verduras inferiores a los 600 g/día (OMS, 2004b).

- **Consumo elevado de alcohol.**

El consumo de alcohol constituye uno de los principales problemas de salud pública de la mayoría de los países desarrollados. Los problemas asociados al consumo de alcohol no aparecen sólo en los bebedores de grandes cantidades, sino también en los bebedores habituales de cantidades moderadas (Domínguez, Conde, Regidor, Albaladejo, & García, 2008).

La Encuesta Nacional de Salud del 2006 realizada por el INE refleja que más de la mitad de la población española mayor de 16 años consumió bebidas alcohólicas durante las últimas dos semanas previas a la realización de la encuesta, siendo entre las mujeres donde se observa menor porcentaje de consumo. En el caso de la población de Galicia, el porcentaje de personas que consumieron es mayor a la media nacional. Estos datos se pueden ver en las tablas 19 y 20 (Instituto Nacional de estadística, 2006).

Los trabajos de Villar et al. (2007) inciden en el menor consumo de alcohol entre las mujeres, afirmando que a medida que incrementa el nivel de estudios, la frecuencia de consumo se incrementa en ellas pero disminuye en los hombres.

**Tabla 19. Consumo de bebidas alcohólicas en las últimas 2 semanas según sexo y grupo de edad. Población española de 16 y más años.**

Variable		Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Sí ha consumido	%	55,73	70,23	41,78
No ha consumido	%	44,27	29,77	58,22
Total	%	100	100	100

**Tabla 20. Consumo de bebidas alcohólicas en las últimas 2 semanas según sexo y grupo de edad. Población gallega de 16 y más años.**

Variable		Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Sí ha consumido	%	59,29	72,81	46,94
No ha consumido	%	40,71	27,19	53,06
Total	%	100	100	100

El alcohol afecta al sistema cardiovascular pudiendo llegar a provocar una miocardiopatía alcohólica, trastornos coronarios y arritmias cardíacas, ya que tiene un efecto tóxico en el miocardio, interfiere en el sistema de conducción y reduce la contractibilidad cardíaca (Domínguez et al., 2008).

Beber demasiado alcohol puede elevar la PA y los triglicéridos, producir latidos irregulares del corazón, provocar un accidente cerebrovascular y causar paro cardíaco (AHA, 2009). Apoyando esta teoría, en otros estudios se ha afirmado que un consumo elevado de bebidas alcohólicas se asocia a una PA más alta, además de a una tasa de mortalidad cardiovascular más alta (Shaper, 1990).

Se debe indicar que los efectos del consumo de alcohol en las mujeres son mayores que en los hombres para la misma ingesta, ya que aquellas metabolizan más lentamente el alcohol y suelen tener menor volumen corporal.

De todas formas, en el estudio de Lefèvre et al. (2007) y en el de Renaud, Guéguen, Siest, & Salamon (1999) se defiende que un consumo moderado de alcohol (un baso de vino diario) se asocia a un menor RCV. Los mecanismos que puede explicar el efecto protector de alcohol sobre algunas ECV, como la enfermedad isquémica del corazón, son la elevación de las fracciones de las lipoproteínas de alta densidad, en adelante HDL, que reducen el RCV, la disminución de la agregación plaquetaria y el incremento de los niveles de plasminógeno tisular, lo que reduce el mecanismo trombótico (Domínguez et al., 2008). Este criterio lo comparte Villar et al. (2007) al afirmar que el consumo de

cantidades moderadas de alcohol está epidemiológicamente asociado a un menor riesgo de enfermedad coronaria e ictus isquémico, en comparación con la total abstinencia.

Por otro lado, la relación entre el beneficio y el daño del consumo de alcohol varía en función de la edad de la persona, el RCV y el patrón de consumo. En las personas menores de 50 años los beneficios derivados del consumo de alcohol son pequeños y no compensan los problemas no cardiovasculares que acarrearán. Por el contrario, en los mayores de 50 años los beneficios cardiovasculares derivados del consumo moderado de alcohol suelen equilibrar los riesgos no cardiovasculares y con ello reducir la mortalidad general (Domínguez et al., 2008).

En definitiva, el consumo de alcohol no debe considerarse como medida de prevención cardiovascular y en este sentido la AHA afirma que no es recomendable que los no bebedores empiecen a consumir alcohol ni que los bebedores aumenten la cantidad que consumen.

#### **Factores de riesgo metabólico.**

- **Obesidad.**

La obesidad se define como el exceso de masa de tejido adiposo que se acumula en el cuerpo, así como el consecuente aumento de peso corporal (Fernández-Crehuet Navajas, Martínez González, & Gómez-Aracena, 2008). Se trata de un trastorno metabólico crónico asociado a un mayor RCV.

El índice de masa corporal, en adelante IMC, o índice de Quelet es el parámetro más usado para definir la obesidad y establecer sus grados, por lo que se considera el mejor indicador en la relación peso/talla. La fórmula para establecerlo es la siguiente:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kgm)} / \text{talla (m}^2\text{)}$$

La tabla 21 ilustra la clasificación del IMC y su correlación con el sobrepeso y la obesidad propuesta por la Sociedad Española de Cardiología, en adelante SEC y presentada en el 2007 por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad, en adelante del SEEDO 2007. Esta tabla está orientada a la valoración del peso, la obesidad y el criterio de intervención terapéutica.

**Tabla 21. Clasificación de la SEEDO sobre sobrepeso en adultos de acuerdo con el IMC.**

Clasificación	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Tipo de sobrepeso u obesidad
Peso insuficiente	<18,5	-
Normopeso	18,5-24,9	-
Sobrepeso	25-26,9	Grado I. Preobesidad
Sobrepeso	27-29,9	Grado II. Preobesidad
Obesidad	30-34,9	Tipo I. Obesidad leve
Obesidad	35-39,9	Tipo II. Obesidad moderada
Obesidad	40-49,9	Tipo III. Obesidad severa o mórbida
Obesidad	>50	Tipo IV. Obesidad extrema

La OMS no incluye la obesidad grado IV u obesidad extrema para aquellas personas con un IMC mayor de 50 kg/m<sup>2</sup>, tal y como refleja la tabla 22.

**Tabla 22. Clasificación de la OMS sobre sobrepeso en adultos de acuerdo con el IMC.**

Clasificación	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Riesgo de comorbilidad
Bajo peso	<18,5	Bajo (riesgo aumentado de otros problemas)
Rango normal	18,5-24,9	-
Sobrepeso	≥25	-
Preobesidad	25-29,9	Aumentado
Obesidad clase I	30-34,9	Moderado
Obesidad clase II	35-39,9	Grave
Obesidad clase III	≥40	Muy grave

El ACSM considera una persona con sobrepeso, aquella cuyo porcentaje de grasa corporal se encuentra entre el 19-23% en hombres y entre el 28-32% en mujeres. Para esta entidad una persona obesa es aquella cuyo porcentaje de grasa corporal es mayor al 23% en hombres y 32% en mujeres. Además, la SEC incide en la importancia de mantener a lo largo de los años un porcentaje de grasa corporal óptimo para evitar problemas de salud, ya que presentar un IMC elevado durante la infancia se asocia a un incremento de riesgo de enfermedad coronaria en la edad adulta. La tabla 23 refleja una clasificación de la adiposidad en función del porcentaje de grasa corporal y la tabla 24, el incremento en el porcentaje de grasa corporal a lo largo de la edad. Ambas tablas fueron presentadas por el ACSM.

**Tabla 23. Clasificación de la ACSM en función del porcentaje de grasa corporal.**

Clasificación	% grasa corporal	
	Hombres	Mujeres
Nomal	<18	<27
Sobrepeso	19-23	28-32
Obesidad	>23	>32



**Tabla 24. Porcentaje de grasa corporal para diferentes grupos de edad y género en poblaciones normales.**

Edad (años)	% grasa corporal	
	Hombres	Mujeres
15-19	13-15	20-24
20-29	15-20	22-25
30-39	18-26	24-30
40-49	23-29	27-33
50-59	26-33	30-36
≥60	29-33	30-36

Por otro lado, la obesidad medida a través del perímetro abdominal se relaciona mejor con la enfermedad coronaria que la medida a través del IMC (Pouliot et al., 1994). La presencia de un IMC mayor de 30 y/o un perímetro abdominal mayor de 88cm en mujeres o 102cm en hombres se asocia con un incremento del riesgo de HTA, dislipemia, DBT, mortalidad por enfermedad coronaria e ictus tromboembólico (Adams et al., 2006). En la tabla 25 se muestra el riesgo de presentar comorbilidad en función de la relación entre el IMC y el perímetro de la cintura (Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad, 2007).

**Tabla 25. Riesgo relativo de presentar comorbilidades mayores que confiere el exceso de peso y la distribución del tejido adiposo.**

Clasificación	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Riesgo relativo a partir del perímetro de la cintura	
		Hombres ≤102 cm	Hombres >102 cm
		Mujeres ≤88 cm	Mujeres >88 cm
Peso normal	18,5-24,9	Ninguno	Ligeramente aumentado
Sobrepeso	25-29,9	Ligeramente aumentado	Aumentado
Obesidad	30-34,9	Aumentado	Alto
	35-39,9	Alto	Muy alto
Obesidad mórbida	≥40	Muy alto	Muy alto

La Encuesta Nacional de Salud del 2006 realizada por el INE refleja, tal y como muestran las tablas 26 y 27, que más de la mitad de la población española mayor 18 años tiene sobrepeso u obesidad de acuerdo a su IMC, agudizándose el problema en el caso de la población de Galicia (Instituto Nacional de estadística, 2006).

**Tabla 26. IMC de la población española de 18 y más años.**

	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Peso insuficiente (<18,5Kg/m <sup>2</sup> )	1,76	0,54	3,01
Normopeso (18,5-24,9 Kg/m <sup>2</sup> )	44,88	38,72	51,19
Sobrepeso (25,0-29,9 Kg/m <sup>2</sup> )	37,80	45,06	30,35
Obesidad(≥30 Kg/m <sup>2</sup> )	15,56	15,68	15,44

**Tabla 27. IMC de la población gallega de 18 y más años.**

	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Peso insuficiente (<18,5Kg/m <sup>2</sup> )	1,72	0,52	2,93
Normopeso (18,5-24,9 Kg/m <sup>2</sup> )	42,55	35,59	49,57
Sobrepeso (25,0-29,9 Kg/m <sup>2</sup> )	38,66	45,07	32,21
Obesidad(>=30 Kg/m <sup>2</sup> )	17,07	18,83	15,29

La obesidad provoca un incremento del fibrinógeno plasmático, la aparición de enfermedad coronaria, de enfermedades cerebrovasculares, de disfunciones respiratorias y apnea de sueño, de HTA, de DBT y de dislipemias. Aparte de estas patologías, favorece la aparición de alteraciones psicológicas como el estrés, la ansiedad y la depresión, así como la disfunción de capacidades funcionales, como el descenso del VO<sub>2</sub>max absoluto y relativo. La estructura y función cardíaca sufre diversas adaptaciones cuando el organismo acumula un exceso de tejido adiposo, por lo que la obesidad provoca el deterioro en la función cardíaca debido a un aumento del trabajo cardíaco y a la disfunción del ventrículo izquierdo. Gran número de obesos presentan HVI. Estas alteraciones están relacionadas con la cardiopatía isquémica y la presencia de FRC (Poirier et al., 2006).

Williams (2012) demostró, a través de un estudio realizado sobre 47,691 corredores de los que 33.480 eran hombres y 14.211 eran mujeres, que incrementar la dosis mínima recomendada para mejorar la salud y que equivale a correr de dos a tres kilómetros al día, reduce el riesgo de padecer obesidad. Estos resultados se reflejan en la tabla 28.

**Tabla 28. Relación IMC y circunferencia abdominal con el número de kilómetros al día recorridos.**

		<3 km/día	3-6 km/día	6-9 km/día	≥9 km/día
Hombres	Edad (años)	44,89±10,92	44,80±10,11	43,73±10,31	41,11±10,60
	IMC	24,96±2,99	24,07±2,49	23,31±2,24	22,57±2,20
	Circunferencia abdominal	87,03±7,04	84,93±5,81	82,94±5,33	80,95±5,14
Mujeres	Edad (años)	38,73±10,15	38,61±9,90	37,35±9,86	36,31±9,77
	IMC	22,13±2,99	21,20±2,25	20,75±2,05	20,26±1,93
	Circunferencia abdominal	70,74±7,93	68,73±6,22	67,26±5,68	66,18±5,55

- **Hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia.**

La OMS, a través del informe técnico de la comisión de expertos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, en adelante FAO, evidenció la relación que existe entre la salud y determinados elementos de la dieta, definiéndolos como sustratos protectores o como factores de riesgo.

En la tabla 29 se muestra los objetivos nutricionales para España, determinados por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, en adelante SENC, los objetivos nutricionales para la FAO/OMS y la situación estimada en España en el 2004.

**Tabla 29. Objetivos nutricionales.**

	Situación estimada en España 2004	Objetivos nutricionales FAO/OMS 2003	Objetivos nutricionales SENC 2001
Grasa total	38-42	20-30	<35-40 (uso habitual de aceite de oliva) <30 (no uso habitual de aceite de oliva)
Grasas saturadas y trans	14-15	<10	<10
Colesterol	165-170	<100	<100

Los triglicéridos, los fosfolípidos y el colesterol son sustancias químicas compuestas por ácidos grasos de cadena larga unidos a hidratos de carbono. Estas sustancias en elevadas concentraciones son consecuencia de la hiperlipidemia.

Los triglicéridos, al igual que sucede con el colesterol, son insolubles en el plasma, por lo que los envuelve las lipoproteínas (proteínas transportadoras de grasa), que los transporta a través de la sangre.

Las lipoproteínas se clasifican en función de su densidad en:

VLDL: lipoproteínas de densidad muy baja.

IDL: lipoproteínas de densidad intermedia.

LDL: lipoproteínas de densidad baja.

HDL: lipoproteínas de densidad alta.

La tabla 30 refleja los valores normales de las lipoproteínas, recogidos por Pancorbo Sandoval (2008).

**Tabla 30. Valores normales de las lipoproteínas.**

VLDL:	- Para ambos sexos: < 0,85 mmol/L o < 33 mg/dl
LDL:	- Para ambos sexos: < 3,36 mmol/L o < 130 mg/dl - Con problemas cardiovasculares: < 2,58 mmol/L o < 100 mg/dl
HDL:	- Masculino: > 0,9 mmol/L o >35 mg/dl - Femenino: > 1,1 mmol/L o > 45 mg/dl

Los triglicéridos que provienen de la dieta son transportados por los quilomicrones, grandes moléculas lipoproteicas, y transferidos a las células que forman el tejido adiposo y el músculo esquelético. Sus partículas residuales contienen colesterol y son absorbidas por el hígado. El hígado sintetiza VLDL, partículas transportadoras de gran cantidad de triglicéridos endógenos producidos por el hígado, a través del colesterol. Los triglicéridos transferidos a las células adiposas y musculares se separan, y los fragmentos IDL resultantes poseen un contenido reducido de triglicéridos y rico en colesterol. Estas moléculas son transportadas al hígado donde se reciclan para formar VLDL o se

convierten en LDL, denominado colesterol malo y principal transportador de colesterol, en el compartimento vascular. El LDL se elimina de la circulación por sus receptores o mecanismos no asociados, que implican células depuradoras, como los monocitos o macrófagos.

La cantidad de LDL eliminado a través de la vía depuradora se relaciona con el nivel plasmático del colesterol. Cuando disminuye la cantidad de receptores o los niveles de LDL superan la disponibilidad de estos, las células eliminan mayor número de moléculas de LDL. La absorción de estas moléculas por los macrófagos presentes en las paredes de las arterias puede causar la acumulación de esteres de colesterol insolubles y el desarrollo de aterosclerosis.

Como vemos, los niveles sanguíneos elevados de colesterol (hipercolesterolemia) están implicados en el desarrollo de la aterosclerosis, asociándose a un incremento del riesgo de infarto de miocardio y accidente cerebrovascular (AHA, 2002).

El colesterol plasmático total constituye un marcador útil para predecir la ECV. Esto también sucede con las LDL ya que, como indicamos, son responsables del transporte del colesterol en la sangre. Una disminución de los niveles de LDL en 38,7 mg/dL reduce un 30-35% el riesgo de enfermedad coronaria y de ictus isquémico (Lissner, 1995).

Kreisberg & Oberman (2007) demostraron que existe una relación inversa entre los niveles de HDL, denominado colesterol bueno, y el desarrollo de la aterosclerosis. El HDL facilita la eliminación de colesterol de las placas ateromatosas y lo transporta al hígado, donde se puede excretar o reutilizar para formar VLDL. Se trata de un transporte retrógrado del colesterol, conduciéndolo desde los tejidos periféricos hacia el hígado. Estos autores consideran el HDL un factor predictivo para la cardiopatía isquémica, afirmando que poseer valores iguales o superiores a 60 mg/dl supone un factor de protección, por el contrario, tener valores iguales o inferiores a 35mg/dl en hombres y 45 mg/dl en mujeres supone un factor de riesgo.

En la misma línea se encuentra O'Donnell & Elosua (2008) al afirmar que un incremento de 1mg/dl en la concentración de HDL se asocia a una disminución del riesgo coronario de un 2% en varones y un 3% en mujeres, por lo que incrementar la concentración de cHDL es un medio terapéutico para reducir la incidencia de enfermedad coronaria.

En las tablas 31 y 32 se presenta una clasificación de los niveles de triglicéridos y colesterol en la población general, realizada por Pancorbo Sandoval (2008).

**Tabla 31. Clasificación de la hipertrigliceridemia.**

Clasificación	mmol/L	mg/dl
Normal	0,67-1,7	60-165
Sospecha	1,71-2,25	166-199
Elevada	≥2,26	≥200

**Tabla 32. Clasificación de la hipercolesterolemia.**

Clasificación	mmol/L	Mg/dl
Normal	3,7-5,16	143-199
Límite alto	5,17-6,17	200-240
Elevado	6,18-7,79	241-300
Muy elevado	>7,8	>300

En España, uno de cada cuatro pacientes que acuden a consulta médica son diagnosticados de dislipemia, de las que el 69% son hipercolesterolemias, el 26% hiperlipemias mixtas y el 5% hipertrigliceridemias (Vegazo et al., 2006). En nuestro país, el 20% de los adultos en población general tienen un colesterol total mayor o igual a 250 mg/dl, mientras que entre el 50% y el 69% superan los 200 mg/dl (Gutiérrez Fuentes et al., 2000; Medrano, Cerrato, Boix, & Delgado-Rodríguez, 2005; Villar et al., 2007). Aun así, la Encuesta Nacional de Salud del 2006 realizada por el INE refleja que un elevado porcentaje de españoles mayores de 16 años nunca se sometió a una medición de colesterol, y de las personas que sí realizaron la medición, en torno al 15% presentaba hipercolesterolemia, tal y como reflejan las tablas 33 y 34.

**Tabla 33. Medición de colesterol alguna vez en la población española.**

	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Sí %	82,28	80,63	83,87
No %	17,72	19,37	16,13
Total %	100	100	100

**Tabla 34. Presencia de hipercolesterolemia en la población española.**

	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Sí %	14,20	13,87	14,52
No %	85,80	86,13	85,48
Total %	100	100	100

El porcentaje de gallegos mayores de 16 años que nunca se sometió a una medición de colesterol es mayor a la media de la población española y el porcentaje de población gallega que presenta hipercolesterolemia también es superior a la media nacional. Los datos que demuestran estas afirmaciones se pueden observar en las tablas 35 y 36.

**Tabla 35. Medición de colesterol alguna vez en la población gallega.**

		<b>Ambos sexos</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Sí	%	80,40	77,48	83,04
No	%	19,60	22,52	16,96
Total	%	100	100	100

**Tabla 36. Presencia de hipercolesterolemia en la población gallega.**

		<b>Ambos sexos</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Sí	%	18,10	15,59	20,40
No	%	81,90	84,41	79,60
Total	%	100	100	100

En cuanto a la incidencia de la práctica de la carrera sobre este FRC, Williams PT (2009) afirma que dicha práctica provoca una reducción en la hipercolesterolemia, que se produce tanto al aumentar la distancia de carrera recorrida durante los entrenamientos, como al aumentar la intensidad de carrera sin realizar otro cambio en el tipo de ejercicio. Por otro lado, Kreisberg & Oberman, (2007) afirma que la práctica regular de AF aumenta los niveles de HDL, niveles que se ven reducidos por el consumo de tabaco y el SM, factores que favorecen la aparición de aterosclerosis.

De todas formas, debemos indicar que existen estudios que plantean dudas acerca de la incidencia de los triglicéridos como factor independiente de riesgo cardiovascular (Sarwar et al., 2007).

- **HTA.**

Las investigaciones realizadas por The Framingham Study describieron una asociación directa entre la PA y el RCV, así como el factor de predicción de ECV que supone la HTA sistólica (Kannel, Dawber, & McGee, 1980; Kannel, Sorlie, & Gordon, 1980).

Las tablas 37 y 38 muestran la clasificación actual de la PA presentadas en el año 2003, la primera por la Sociedad Europea de HTA y de Cardiología y la segunda por la AHA.

**Tabla 37. Clasificación de la HTA para adultos a partir de 18 años.**

Categoría	Sistólica	Diastólica
Óptima	<120 mmHg	<80 mmHg
Normal	120-129	80-84
Normal alta	130-139	85-89
<b>Hipertensión arterial</b>		
Grado I (ligera)	140-159	90-99
Grado II (moderada)	160-179	100-109
Grado III (grave)	≥180	≥100
HTA sistólica asistida	≥140	<90

**Tabla 38. Clasificación de la HTA**

Clasificación de la HTA	Presión arterial sistólica mmHg	Presión arterial diastólica mg mmHg
Normal	<120	<80
Pre-hipertenso	120-139	80-89
Hipertenso arterial grado I	140-159	90-99
Hipertenso arterial grado II	≥160	≥100

La Encuesta Nacional de Salud del 2006 refleja que el porcentaje de españoles mayores de 16 años que nunca realizaron una medición de la PA es reducido, pero de las personas que sí se sometieron a una medición, en torno al 20% tenían hipertensión, con mayor incidencia entre las mujeres, tal y como muestran las tablas 39 y 40.

**Tabla 39. Medición de la PA alguna vez en la población española.**

	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Sí %	89,87	87,95	91,71
No %	10,13	12,05	8,29
Total %	100	100	100

**Tabla 40. Presencia de HTA en la población española.**

	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Sí %	18,89	17,17	20,55
No %	81,11	82,83	79,45
Total %	100	100	100

El porcentaje de gallegos mayores de 16 años que nunca se sometió a una medición de la PA es inferior a la media de la población española, pero el porcentaje de población gallega que presenta hipertensión también es superior a dicha media. Los datos que demuestran estas afirmaciones se pueden observar en las tablas 41 y 42.

**Tabla 41. Medición de la PA alguna vez en la población gallega.**

	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Sí %	95,16	93,98	96,24
No %	4,84	6,02	3,76
Total %	100	100	100

**Tabla 42. Presencia de HTA en la población gallega.**

		<b>Ambos sexos</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Sí	%	21,90	18,92	24,62
No	%	78,10	81,08	75,38
Total	%	100	100	100

La presencia de HTA aumenta el riesgo de desarrollar insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica, MS, fibrilación auricular e ictus. Las personas con HTA presentan una elevada prevalencia de HVI, y su diagnóstico constituye uno de los pilares de la estratificación del riesgo en hipertensos. A pesar de que el ecocardiograma es la técnica de referencia para el diagnóstico de la HVI, la falta de disponibilidad de forma masiva de este medio hace muy limitada su utilidad. Por esta razón, el electrocardiograma, en adelante ECG, aun teniendo menor sensibilidad para el diagnóstico de esta patología, es una herramienta muy útil en las consultas externas (González-Juanatey, Cea-Calvo, Bertomeu, & Aznar, 2007).

Por otra parte, los pacientes hipertensos que padecen afectación renal presentan un RCV más elevado, además de presentar mayor prevalencia de otras afecciones como la DBT y una mayor afectación de los órganos diana (Cosín-Aguilar J et al., 2006).

Existe una relación directa entre la PAS, el consumo de oxígeno y el GC cuando se realiza un ejercicio de intensidad progresiva. Durante un ejercicio de este tipo, la PAS aumenta según va incrementando la intensidad hasta llegar a 220 mmHg en personas sanas y activas. Por el contrario, la relación indicada es variable en la PAD, pudiendo permanecer invariable, aumentar ligeramente entre 10 y 15 mmHg o disminuir hasta 10 mmHg en el caso de personas cardiovascularmente activas durante el mismo tipo de ejercicio. La asociación de la PAS y la PAD con los parámetros de evolución cardiovascular es continua, independiente, gradual y positiva. Dentro de esta asociación, los valores de tendencia normal a altos están asociados a un incremento del RCV (O'Donnell et al., 1997).

Respecto a la relación entre el ejercicio físico aeróbico y la HTA, cabe señalar que este tipo de ejercicio favorece la regulación de la HTA, disminuye la actuación de la elastina, disminuyendo la resistencia periférica y mejorando la flexibilidad de los vasos sanguíneos, mejora la PAD de reposo, disminuye la PA media y la viscosidad sanguínea. Independientemente de los beneficios globales del ejercicio de tipo aeróbico, los parámetros de volumen e intensidad deben estar personalizados y prescritos por un profesional cualificado para obtener los resultados deseados.



La tabla 43, presentada por el Instituto de Cardiología de Cuba, muestra el incremento de la PAS y la PAD en personas con HTA ante un ejercicio progresivo hasta alcanzar la frecuencia cardíaca máxima.

**Tabla 43. Respuesta hipertensiva al esfuerzo durante un test ergométrico funcional.**

<b>Respuesta HTA</b>	<b>Sistólica</b>	<b>Diastólica</b>
Leve	190-219	110-119
Moderada	220-249	120-129
Severa	≥250	≥130

En personas entrenadas, durante un ejercicio de tipo aeróbico, se produce un incremento de la PA diferencial, aumentando la PAS y disminuyendo la PAD. Esto mejora el riego sanguíneo y la oxigenación muscular. Por el contrario, durante la realización de un ejercicio de tipo isométrico, como los realizados en una sesión de musculación con cargas, se produce un incremento de ambas presiones, lo que podría suponer un riesgo en personas con HTA.

En personas de edades comprendidas entre 40 y 70 años, por cada incremento de 20 mmHg de la PAS o de 10 mmHg de la PAD se duplica el riesgo de ECV en el intervalo de valores de 115-75 a 185-115 mmHg. Por el contrario, en estas edades, por cada reducción de 10 mmHg en la PAS o de 5 mmHg en la PAD, se produce una disminución del 40% del riesgo de enfermedad cerebrovascular y del 30% de la mortalidad por enfermedad cardíaca y otras enfermedades de causa vascular (Lewington, Clarke, Qizilbash, Peto, & Collins, 2002).

La elevación de la PAS en los tres primeros minutos de la recuperación post esfuerzo esta relacionada con la enfermedad coronaria. Si después de un esfuerzo deportivo se produce una lenta recuperación de la PAS, se debe sospechar la existencia de problemas cardiovasculares.

Los casos de hipotensión acentuada post esfuerzo también son motivo de evaluación ya que se relacionan con las enfermedades coronarias, por lo contrario, la hipotensión leve post esfuerzo en un sujeto sano y activo se considera normal.

- **Hiper glucemia o diabetes (DBT).**

La DBT es una alteración metabólica caracterizada por hiperglucemia crónica, acompañada de trastornos del metabolismo de los carbohidratos, las grasas y las proteínas. Estos trastornos se producen por defectos en la secreción de insulina, de su acción periférica o de ambas causas.

La clasificación descrita por la OMS es la siguiente:

- DBT tipo 1: destrucción de células beta del páncreas, que lleva a la ausencia absoluta de insulina

- Autoinmune.

- Idiopática.

- DBT tipo 2: insulino resistencia con insuficiencia relativa de insulina o defecto de secreción.

En la tabla 44 se expone los niveles de glucemia de la DBT y de otras categorías de hiperglucemia propuestos por la Sociedad Americana de Diabetes.

**Tabla 44. Niveles de glucemia.**

Diagnóstico	Glucemia en ayunas		Dos horas después de una sobrecarga de 75g de glucosa	
	Mg/dl	Mmol/L	Mg/dl	Mmol/L
Normoglucemia	<100	<5,5	<140	<7,7
Glucemia basal alterada	100-125	5,5-6,9	-	-
Intolerancia de la glucosa	-	-	140-199	7,7-11,0
DBT	≥126	≥7,0	200	≥11,1

La OMS mantiene el criterio de glucemia normal en 110 mg/dl y glucemia basal alterada en 110-125 mg/dl. El término glucemia basal alterada en ayunas identifica el riesgo de padecer DBT, pero no el padecimiento de la enfermedad.

Los diagnósticos de DBT son:

- Glucemia en ayunas  $\geq$  a 200 mg/dl en presencia de síntomas de DBT (poliuria, polidipsia o pérdida de peso inexplicable)

- Glucemia en ayunas (al menos durante 8 horas)  $\geq$  a 126 mg/dl

- Glucemia  $\geq$  a 200 mg/dl a las 2 horas de una sobrecarga oral de 75 gm de glucosa.

La relación entre la glucemia a las dos horas tras un test de tolerancia y el RCV es mayor que la de la glucemia basal en ayunas (Qiao et al., 2002).

Las personas con riesgo de padecer DBT tipo 2 son las que presentan alguna de estas características:

- Mayores de 40 años.

- Sobrepeso u obesidad, reflejado en un IMC mayor o igual a 27 en hombres y mayor o igual a 26 en mujeres, o circunferencia abdominal mayor o igual a 102 cm en hombres y mayor o igual a 88 cm en mujeres.

- SM.

- DBT gestacional previa.

- Alteración de la glucemia en ayunas en una ocasión.
- Tolerancia a la glucosa alterada, en una ocasión.
- Antecedentes de DBT en familiares de primer grado.
- Mujeres con hijos macrosómicos.
- HTA.
- Dislipémias.
- Menores de 50 años con aterosclerosis clínica.
- Mayores de 60 años con presencia de factores de riesgo de aterosclerosis.
- Grupos étnicos especiales (amerindios, polinesios, hispanos, negros).

En la tabla 45 se muestra el porcentaje de españoles mayores de 16 años que presentan DBT según la Encuesta Nacional de Salud del 2006, observando una menor presencia en las mujeres. En la población gallega, el porcentaje de personas con diabetes es ligeramente inferior a la media nacional, pero superior en el caso de los hombres. Los datos de la población gallega se pueden ver en la tabla 46.

**Tabla 45. Presencia de DBT en la población española.**

		<b>Ambos sexos</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Sí	%	6,03	6,22	5,85
No	%	93,97	93,78	94,15
Total	%	100	100	100

**Tabla 46. Presencia de DBT en la población gallega.**

		<b>Ambos sexos</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Sí	%	5,96	6,61	5,36
No	%	94,04	93,39	94,64
Total	%	100	100	100

C. J. O'Donnell & Elosua (2008) afirman que padecer DBT aumenta la probabilidad de padecer hipertriglicidemia, bajos niveles de CHDL, HTA y obesidad. Por ello, estos autores consideran, basándose en estudios precedentes (Fox, Coady, & Sorlie, 2004), que la DBT se asocia a un aumento de dos a tres veces la probabilidad de aparición de una ECV, siendo este incremento más acentuado en las mujeres. Esta afirmación la comparten desde hace décadas otros autores (Kannel and McGee 1979).

Respecto a la intolerancia a lo glucosa, ésta se asocia a un aumento de una vez y media el riesgo de aparición de ECV.

The Whittier Institute for diabetes, (2004) a través de los resultados obtenidos del programa de investigación "Prevención de la diabetes mellitus" indica que el ejercicio aeróbico moderado, mantenido durante 30 minutos un mínimo de 5 días por semana

garantiza mecanismos de protección sobre la DBT tipo 2. Esta medida, unida a una dieta equilibrada, hipocalórica no muy restrictiva y pobre en grasas saturadas, conduce a una disminución del IMC y de la circunferencia abdominal. El Instituto Whittier demostró que estas medidas conducen a la reducción del 58% del riesgo de desarrollar DBT tipo 2 en la población estudiada, especialmente en los mayores de 60 años (SOCBIO, 2001).

De todas formas, la AF en el diabético está contraindicada ante la presencia de alguno de estos factores:

- Cetoacidosis y glucemia  $\geq 250\text{mg/dl}$  ( $>13,7\text{ mml/L}$ ).
- Estados de descompensación.

Además, los riesgos del ejercicio físico mal realizado en personas con DBT son:

- Hipoglucemia (más marcada en el diabético tipo 1).
- Hiperglucemia acompañada o no por cuerpos cetónicos (más marcada en el diabético tipo 1).
- HTA
- Precipitación de ECV y cerebrovasculares, como dolor anginoso, infarto de miocardio, arritmias cardíacas, accidente cerebrovascular.
- HTA post ejercicio en diabéticos con neuropatía autosómica. Esta patología lleva a una predisposición a la hipoglucemia y deshidratación. El ejercicio físico estaría contraindicado en las personas con un estado severo de la enfermedad.

### Otros factores de riesgo.

#### • Edad.

Bueno, Guillén, García, & Espigares (2008) consideran adulto joven a una persona de entre 20 y 40 años y adulto maduro a una de entre 40 y 65 años. A partir de los 65 años, la persona es considerada mayor o un anciano.

La media de edad de los corredores populares se suele situar por encima de los 40 años, siendo ligeramente inferior en las mujeres, tal y como reflejó Williams (2012) en su estudio sobre 47.691 corredores y cuyos datos sobre la edad podemos observar en la tabla 47.

**Tabla 47. Edad de los corredores en relación al número de kilómetros al día recorridos.**

		<3 km/día	3-6 km/día	6-9 km/día	$\geq 9$ km/día
Hombres	N	7.783	14.447	6.291	4.959
	Edad (años)	44,89 $\pm$ 10,92	44,80 $\pm$ 10,11	43,73 $\pm$ 10,31	41,11 $\pm$ 10,60
Mujeres	N	3.671	6.085	2.668	1.787
	Edad (años)	38,73 $\pm$ 10,15	38,61 $\pm$ 9,90	37,35 $\pm$ 9,86	36,31 $\pm$ 9,77

El proceso de envejecimiento implica la pérdida en el retroceso elástico pulmonar debido a las modificaciones de la cantidad de elastina y la composición de las fibras colágenas. También se crean calcificaciones en los tejidos blandos de la pared torácica, aumentando la rigidez y consecuentemente la carga de trabajo de los músculos respiratorios. Por otro lado, dicho envejecimiento produce una pérdida de la estructura alveolar que disminuye el área de superficie para el intercambio gaseoso. Todas estas alteraciones provocan un aumento del volumen pulmonar, un incremento de la reserva funcional y una disminución en la capacidad vital.

Con el envejecimiento el espesor de la pared del ventrículo izquierdo tiende a aumentar, aunque el tamaño del corazón no aumenta. Esto, en parte, es debido al incremento de la post carga (fuerza que se opone a la eyección sistólica del ventrículo izquierdo). La post carga es un factor que aumenta de forma constante con la edad a medida que aumenta la rigidez de la aorta y la resistencia o pérdida de distensibilidad de los vasos arteriales periféricos.

Con la edad la FC en reposo permanece sin cambios o disminuye ligeramente, pero la FC asociada al ejercicio de intensidad máxima se ve reducida. Por otro lado, en personas de edad avanzada y especialmente en los hombres, el volumen/minuto cardíaco durante el ejercicio se mantiene a pesar de la respuesta menos adecuada de la FC, debido al incremento del VS secundario al incremento del volumen de fin de sístole (mecanismo de Frank-Starling) que se produce durante el ejercicio.

Esto nos lleva a afirmar que la capacidad de resistencia aeróbica disminuye con el paso de los años. A partir de los 25 años existe un descenso de 1 MET cada 7 años, así como una disminución del 9% del VO<sub>2</sub>max, medido en ml/kg/min, por década de vida, aunque en las personas que realizan actividad aeróbica de forma sistemática ese porcentaje de pérdida pasa a ser menos del 5%. Aún así, el VO<sub>2</sub>max de los atletas de edad avanzada que entrenan a niveles similares a los realizados siendo más jóvenes, puede llegar a ser igual al que presentaban en esas edades. En las tablas 48 y 49 se muestran los valores medios del VO<sub>2</sub>max en función de la edad y el género, así como los niveles de condición cardiorespiratoria y metabólica para una persona de 40 años de edad (Pancorbo Sandoval, 2008).

**Tabla 48. Cifras de valores medios de VO<sub>2</sub>max/kg en la población.**

Grupo de edad (años)	Hombres (ml/kg/min)	Mujeres (ml/kg/min)
10-14	47-51	47-51
15-19	49-56	44-52
20-29	43-53	37-46
30-39	39-48	33-42
40-49	36-44	30-38
50-59	34-41	28-35
60 o más	31-38	25-32

**Tabla 49. Niveles de condición cardiorespiratoria/metabólica para hombres adultos de 40 años (para mujeres adultas es entre 10-20% inferior).**

Niveles	VO <sub>2</sub> max/kg (ml/kg/min)	METs
Muy bajo	3,5-13,9	1,0-3,9
Bajo	14,0-24,9	4,0-6,9
Medio	25,0-38,9	7,0-10,9
Bueno	39,0-48,9	11,0-13,9
Alto	49-56	14,0-16,0
Muy alto	>56	>16

Por otro lado, el Comité Nacional Conjunto en Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial de los Estados Unidos, en adelante NHBPEP, afirma que el 40% de los adultos de edad avanzada padecen HTA y este trastorno no se puede considerar una consecuencia normal del envejecimiento. Como se comentó en anteriores apartados, la relación entre la PA y el riesgo de ECV es continua e independiente de otros FRC, y a mayor PA, mayor posibilidad de ataque cardíaco, insuficiencia cardíaca y accidente cerebrovascular (Chobanian et al., 2003). La entidad citada indica que en personas mayores de 50 años, una PAS mayor de 140mmHg es un FRC más importante que el incremento de la PAD. El incremento de la PA se manifiesta de forma más marcada en la PAS que en la PAD a medida que avanza la edad, posiblemente por el incremento en la rigidez de la aorta. Con cada incremento de 20/10mm, a partir de una PA de 115/75mmHG el riesgo de ECV se duplica.

En las mujeres, a partir de la menopausia, con el paso de los años se hace más notable la caída de valores de estrógeno y progesterona. Este hecho tiene un efecto sobre otros FRC, ya que la caída del estrógeno ocasiona un incremento del colesterol total y un cambio en el perfil de las lipoproteínas, con un incremento del colesterol LDL y un descenso del HDL. Además, se tiende a incrementar el porcentaje de grasa corporal, la circunferencia abdominal, la HTA y la intolerancia a los hidratos de carbono, con glucemia basal alterada o aparición de DBT tipo 2. Por lo que se debe afirmar que la menopausia está relacionada con un incremento de los FRC.

En consecuencia, la prevalencia de ECV se incrementa con la edad, llegando a ser la principal causa de morbilidad y mortalidad durante la edad avanzada. En España el 86,4% de la mortalidad por enfermedad isquémica del corazón y el 93,1% de la mortalidad por enfermedad cerebrovascular ocurre en personas mayores de 65 años (Sistema de Información Sanitaria del SNS, 2003).

No podemos dudar de los beneficios de la práctica de AF en personas mayores, incluso en lo referente a la mejora del rendimiento cardiovascular (Casterad et al., 2003; Centeno et al., 2005b; Elosua, 2005), pero esa práctica debe estar regulada e iniciada desde el control de la situación real de salud de la persona (Zhu et al., 2010).

- **Origen étnico.**

Los flujos migratorios no son un fenómeno reciente, pero en la actualidad cobraron una dimensión mayor en términos absolutos (Río Sánchez, 2009). La estadística del Padrón a 1 de enero de 2012, realizada por el INE, indica que hay 5.736.258 extranjeros censados en España, lo que supone el 12,13% de la población. En el año 2006 el INE afirmaba que el mayor porcentaje de extranjeros en España se daba entre la población iberoamericana, con el 40% de todos los extranjeros censados, pero en el año 2012, el mayor porcentaje se da entre la población de la Europa comunitaria, con el 46%.

Debemos señalar que algunos colectivos inmigrantes presentan mejores indicadores de salud que la población autóctona del país receptor. Aun así, en lo concerniente a las ECV, partiendo de la dificultad que entraña discernir entre si el mayor impacto de las ECV en una determinada raza u origen étnico es debido a factores genéticos o a factores ambientales, la Fundación Española del Corazón (2009) indica que la mayor o menor presencia de ECV en diferentes razas o etnias se debe, en gran medida, a la diferente prevalencia genética de enfermedad. Asimismo, el distinto impacto de estas patologías entre las razas también es consecuencia de las costumbres alimenticias y la actuación y prevalencia de los FRC.

Algunos estudios muestran que los deportistas varones de raza negra tienen mayor disposición a padecer MCPH (Agilera Tapia & Suárez Mier, 2003; Maron et al., 1995; Pelliccia & Maron, 1995), patología que supone la causa más frecuente de MS en atletas americanos (Maron, Shirani, et al., 1996; Van Camp et al., 1995). Esta raza, a criterio de la Fundación Española del Corazón (2009) tiene mayor disposición presentar HTA y su incidencia tiene peor pronóstico. Por otro lado, la Fundación citada indica que en los

países asiáticos se da un mayor riesgo de ictus y un menor riesgo de infarto agudo de miocardio.

Aunque la raza no es un factor modificable, siempre se puede actuar sobre los FRC modificables con objeto de reducir la probabilidad de padecer una ECV.

- **Disposición genética.**

La historia familiar de ECV prematura se define como la presencia de ECV en familiares de primer grado (padres o hermanos), antes de los 55 años en los varones o antes de los 65 años en las mujeres (Iglesias et al., 2008). La AHA confirma esta definición, al indicar que las personas cuyos padres padecen enfermedad coronaria prematura son más propensas a desarrollar una ECV. Iglesias et al. (2008) indican que en las personas con antecedentes familiares de enfermedad coronaria, el riesgo de un evento coronario es aproximadamente el doble. Por otro lado, los trabajos de Sesso et al. (2001) evidencian un mayor riesgo de padecer ECV ante la presencia de antecedentes familiares de este tipo de enfermedades para la edad materna, lo que sugiere que cualquier antecedente materno de ECV puede ser muy relevante a la hora establecer las medidas de prevención

Las personas con antecedentes familiares de riesgo de ECV, personas con una historia familiar positiva en FRC, presentan a su vez mayor cantidad de factores de riesgo, viéndose además incrementado el nivel de estrés, factor que puede contribuir por sí sólo al riesgo de futuras ECV (Wright, O'Donnell, Brydon, Wardle, & Steptoe, 2007).

Al igual que la edad, el sexo o la raza, no se pueden controlar los antecedentes familiares, por lo que se hace imprescindible tratar y controlar los FRC sí modificables con objeto de reducir el riesgo de padecer una ECV.

En la actualidad no existen directrices generalizables a la sociedad para la detección y el tratamiento de personas con antecedentes familiares de ECV. Las personas con antecedentes familiares de enfermedad cardíaca prematura deben ser remitidas a los sistemas de atención médica para determinar la detección más adecuada y adoptar medidas preventivas. Una de las medidas más eficaces para detectar la predisposición de una persona a sufrir una ECV es establecer un cribado genético, con la intención de identificar los genes que predisponen a dicha enfermedad. El problema radica en que actualmente esta prueba no puede generalizarse como medida de prevención debido a su coste y complejidad (Campuzano et al., 2009; Healthincode, 2011; IBBiotech, 2011).



- **Factores psicológicos. Estrés y depresión.**

Las personas sometidas a estrés emocional tienden a aumentar su nivel de catecolaminas. Este aumento puede provocar un incremento de la PA, la FC y la resistencia a la insulina. La liberación de catecolaminas a la sangre tiene una acción protrombótica, lo que puede precipitar la aparición de un infarto agudo de miocardio. Por otro lado, el estrés emocional provoca un incremento del colesterol endógeno y del cLDL, así como de la endomorfina y el cortisol, además de producir agregación plaquetaria.

Un estado prolongado de estrés puede estar acompañado de ciclos de ansiedad y depresión. Estos ciclos derivan en una pérdida de autoestima y pueden llevar a la aparición de otros FRC.

Diversos estudios afirman que la presencia de depresión predice el desarrollo de enfermedad coronaria en personas previamente sanas (Kuper, Marmot, & Hemingway, 2002; Rugulies, 2002). Por el contrario, en personas con cardiopatía no se ha probado que el tratamiento de la depresión pueda mejorar la morbilidad y la mortalidad cardiovascular subsiguiente (Berkman et al., 2003; Serebruany et al., 2003).

- **Otros factores de riesgo.**

- **Exceso de homocisteína.**

La homocisteína es un aminoácido azufrado formado del aminoácido dietético metionina y juega un papel importante en el metabolismo de los folatos y en la transferencia de grupo metilo en el metabolismo celular. Su concentración en tejidos y plasma está influenciada por factores genéticos exógenos, especialmente por las vitaminas B6, B12 y los folatos, algunos medicamentos y el estilo de vida (Fowler, 2005a).

El autor citado afirma que la homocisteína es un factor que influye en el desarrollo de ECV. Debido a esto, es considerada como un FRC independiente y modificable, ya que su reducción puede ser importante en el tratamiento de la enfermedad vascular periférica y cerebral, la enfermedad coronaria y la trombosis. Esta reducción se puede lograr mediante la combinación de vitamina B12, B6 y ácido fólico (Fowler, 2005; Méndez-González, Rodríguez-Millán, Julve, & Blanco-Vaca, 2010).

La asociación entre la homocisteína y la ECV ha sido demostrada en varios estudios (Brattström & Wilcken, 2000; Domínguez-Rodríguez, Abreu-González, García-González, & Ferrer-Hita, 2005; Guilliams, 2004; Méndez-González et al., 2010), pero la

importancia del riesgo aun no fue firmemente establecida y depende de la presencia de otros FRC (Faeh, Chioleroa, & Paccauda, 2006).

### o **Contaminación atmosférica.**

Por contaminación atmosférica se entiende la contaminación artificial de origen antropogénico. Los principales contaminantes atmosféricos son el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos y oxidantes fosfoquímicos (Sierra, Álvarez, Zafra, & Burgos, 2008). Existe una relación entre la contaminación atmosférica y la mortalidad y morbilidad de algunas ECV, especialmente la angina de pecho, las arritmias, el infarto de miocardio y el accidente cerebrovascular (Román, Prieto, & Mancilla, 2004). En el trabajo de estos autores se concluye que ante la presencia de mayor concentración de material particulado atmosférico, en adelante PM, se producía un mayor riesgo de muerte por ECV, agudizándose el riesgo en los mayores de 65 años. El incremento del PM aumentaba el riesgo de hospitalización por enfermedad cardíaca, mortalidad por ECV y mortalidad asociada en las personas con DBT expuestas.

En lo que atañe a los efectos del PM en la variabilidad de la FC y en los cambios de la repolarización en el ECG, este estudio de Román et al. (2004) reflejó que las personas normales, expuestas de forma intermitente a inhalación de aire y de partículas finas de carbón durante la realización de ejercicio físico, mostraban en el ECG una respuesta parasimpática atenuada post-ejercicio durante la exposición a las partículas. Además, estas partículas alteraban la repolarización ventricular y esta alteración podría deberse a un efecto indirecto vía sistema nervioso autónomo, o a un efecto directo sobre el intercambio iónico en el miocardio ventricular. La exposición al PM atenuaba el incremento del intervalo QT inducido por el ejercicio inhalando aire, y este efecto continuaba hasta 21 horas después. Esta modificación del intervalo QT no se explicaba por el cambio en la FC. Lo relevante en el estudio señalado, es que esta alteración podría influir en la aparición de paro cardiorrespiratorio en personas con y sin enfermedad cardíaca reconocida.

En definitiva, la exposición a contaminación atmosférica disminuye la capacidad para realizar AF en las personas sanas, además de incrementar los síntomas en las personas con ECV durante la realización de esfuerzos (Sierra et al., 2008).

o **Frecuencia cardíaca basal elevada.**

En diversos trabajos se afirma que la FC es un adecuado predictor de MS, atendiendo a su variabilidad en reposo y durante el ejercicio (De la Cruz Torres, López, & Naranjo, 2007; Jouven et al., 2005). El trabajo de Jouven et al. (2005) indica que las modificaciones de la FC durante el ejercicio y la recuperación están mediados por el balance simpático-vagal, así como que las alteraciones del control neural de la función cardíaca contribuyen al riesgo de MS. En este estudio, tras analizar el comportamiento de la FC durante el ejercicio en hombres de 42 a 53 años, se concluyó que una mayor FC basal, un menor incremento de la FC durante el esfuerzo y un menor descenso de latidos en la recuperación inmediata suponían un mayor riesgo de MS. Este hecho les llevó a afirmar que el desbalance autonómico es un factor de riesgo que se asocia a una mayor susceptibilidad de sufrir arritmias cardíacas. Además, este estudio muestra que un menor incremento de la FC intraesfuerzo está asociada a una mayor mortalidad y que el mayor riesgo de MS viene dado tanto por la incapacidad de alcanzar un nivel adecuado de tono vagal, como por tener una mayor actividad adrenérgica.

El hecho de que la variabilidad de la FC, en adelante VFC, sea alta es, tal y como afirman De la Cruz Torres et al. (2007), una señal de buena salud y adaptabilidad al esfuerzo. Las personas sanas tienen en reposo una alta VFC, siendo incluso mayor en deportistas, por el contrario, las personas con alguna patología cardíaca presentan en reposo menor VFC. El comportamiento de la VFC en reposo en las personas sanas presenta unos valores de riesgo moderado y bajo, por el contrario, estos valores en personas con patología cardíaca son de riesgo alto. Estos autores creen en la necesidad de registrar la VFC durante el esfuerzo, ya que reportaría datos sobre la capacidad de adaptación cardiovascular de las personas ante el ejercicio prescrito. En conclusión, estos valores de VFC son relevantes para la prevención de la MS en los atletas, al permitir localizar grupos de riesgo y realizar una mejor prescripción del ejercicio físico.

### **Análisis multifactorial.**

Galán et al. (2005) señalan que algunos FRC están metabólicamente ligados y tienden a agruparse, lo que llega a multiplicar el RCV, ya que las ECV son atribuidas a la combinación de los FRC (Kannel, D'Agostino, Sullivan, & Wilson, 2004a). Por esta razón se hace necesario analizar los FRC desde una perspectiva multifactorial, de cara a establecer las medidas de prevención necesarias. Por ejemplo, se ha observado una asociación entre el IMC y la obesidad con la HTA, la dislipemia, la hiperglucemia y el sedentarismo (OMS, 2000). También es común encontrar en personas la presencia de obesidad, DBT, HTA y cierta forma de dislipemia, que constituye el SM o síndrome de resistencia a la insulina, presentándose esta situación con más frecuencia en edades avanzadas (Grundy et al., 2005).

Existen varios estudios que muestran la prevalencia de los FRC y el riesgo relativo de enfermedad coronaria en la población española (De Velasco et al., 2002; Marín et al., 2006; Medrano et al., 2005). En este sentido, Del Río Ligorit (2006) afirma que los estudios epidemiológicos demuestran la importancia de los FRC en el desarrollo de la cardiopatía isquémica.

Los dos factores de riesgo de infarto de miocardio encontrados con más frecuencia en el estudio INTERHEART (Yusuf et al., 2004), en el que se evaluó a más de 29.000 personas de 52 países, fueron el tabaquismo y las dislipemias, seguidas por factores psicosociales, DBT e HTA. En este estudio se concluyó que presentar un nivel de lípidos anormal, fumar, presentar HTA, DBT u obesidad abdominal, presentar factores psicosociales, consumir escasa cantidad de frutas y verduras o excesiva cantidad de alcohol y no realizar AF de manera regular representa la mayor parte del riesgo de infarto de miocardio en todo el mundo, ambos sexos y cualquier edad.

En un estudio publicado en el año 2004, en el que se utilizaron datos de poblaciones españolas a través de un metaanálisis de 48 estudios transversales, incluyendo a 130.945 personas y en el que se observó la frecuencia poblacional de los principales FRC (HTA, hipercolesterolemia, DBT, obesidad y tabaquismo), estimando el riesgo combinado para la dicha población, se concluyó que los FRC más frecuentes son la HTA en los mayores de 65 años, el exceso de peso en mujeres adultas y el tabaquismo en hombres. En ese estudio también se estimó el riesgo coronario atribuible al tabaquismo, la hipercolesterolemia, la HTA, la DBT y el sobrepeso, concluyendo que el sobrepeso en ambos sexos y el tabaquismo en hombres son los FRC a los que se atribuye un mayor impacto de la enfermedad coronaria (Medrano et al., 2007, 2005).

El incremento de la FC y la PAS aumenta la demanda miocárdica de oxígeno, lo que induce a una isquemia y a arritmias ventriculares en personas con una lesión restrictiva del flujo de las arterias coronarias. Por otro lado, el incremento de catecolaminas puede llevar a una trombosis coronaria (Kestin et al., 1993; Li, Wallén, & Hjemdahl, 1999).

La edad, el sexo, el perfil lipídico, HTA, la intolerancia a la glucosa, el tabaquismo y la HVI se asocian con la cardiopatía isquémica; la HTA y la HVI son un FRC y una característica estructural de ECV determinantes en el accidente cerebro vascular; el tabaquismo, la intolerancia a la glucosa y la HVI son determinantes en la arteriopatía periférica (Kannel et al., 2004a). La hiperlipemia familiar congénita comparte características clínicas y bioquímicas con el síndrome metabólico (SM), al igual que la obesidad abdominal, la HTA y la dislipemia, además de suponer un RCV de 3 a 10 veces superior a la población normal (Martinez-Hervás et al., 2006).

De todas formas, la presencia de algunos FRC puede estar compensada en cierto sentido con medidas protectoras como la práctica de AF o la falta de hábito tabáquico (M. Hernández & García, 2007).

En lo que respecta a los atletas, aunque la AF supone un elemento cardioprotector al inicio de la ECV, esto no les exime de la presencia de FRC y de enfermedad cardiaca. De hecho, los FRC tienen una importante frecuencia tanto en atletas profesionales como en aficionados mayores de 35 años y de ambos sexos. Además, el FRC más frecuente en atletas de cualquier edad y sexos es la HTA. En este sentido, existen correlaciones positivas entre los FRC y la edad y entre el IMC y el nivel lipídico en los atletas masculinos (De Matos et al., 2011).

Con lo expuesto se demuestra que la monitorización poblacional para determinar el RCV es fundamental en la planificación de medidas preventivas y asistenciales.



## ***II.4. LA PREVENCIÓN CARDIOVASCULAR***





### **II.4.1. Legislación sobre salud deportiva y prevención de accidentes cardiovasculares en España y resto del mundo**

---

Los requerimientos legales establecidos por Cis & López Zea (2006) se basan en la salud y el deporte como bienes jurídicamente protegidos, y vienen reflejados en el trabajo de Gamero Casado (2005) sobre el régimen jurídico de los reconocimientos médicos previos a la práctica deportiva.

Como se indicó en apartados anteriores, la participación atlética acarrea un riesgo inherente MS. Si se une la práctica de ejercicio físico y los desórdenes cardiovasculares subyacentes, los adolescentes y adultos jóvenes participantes en actividades deportivas tienen una estimación de riesgo de MS 2,8 veces mayor que los no participantes. Esto refuerza la idea de que los deportistas deberían ser sometidos de manera sistemática a un cribado que identifique las ECV potencialmente letales e incremente la protección ante el riesgo de MS (Corrado et al., 2003; Maron et al., 2007; Thompson et al., 2007).

La evaluación médica sistematizada y periódica, traducida en los reconocimientos médicos previos a la práctica deportiva, es en la actualidad el único recurso capaz de detectar de forma masiva a las personas con RCV. Todavía se está lejos de un consenso en materia de evaluación médica previa a la práctica deportiva en la mayoría de los países, lo que se traduce en una legislación inadecuada o, en el mejor de los casos, insuficiente. Por ello es necesario obtener una adecuada legislación que cubra todos los aspectos de estas evaluaciones, además de las sistematización, para evitar sucesos cardiovasculares de gravedad (Corrado, Migliore, Bevilacqua, Basso, & Thiene, 2009).

El Real Decreto 641/2009 indica que el Consejo Superior de Deportes, en adelante CSD, las federaciones deportivas españolas y clubes que participen en competiciones deportivas de ámbito estatal, promoverán acciones preventivas y positivas que garanticen la protección de la salud de los deportistas.

En España, el artículo 59.3 de la Ley 10/1990 del Deporte señala que el CSD podrá exigir a las federaciones deportivas españolas que para la expedición de licencias o para la participación en competiciones sea requisito imprescindible que el deportista se haya sometido a un reconocimiento médico de aptitud. Además, el Real Decreto 641/2009 determina que las federaciones deportivas deben exigir la realización de un reconocimiento médico deportivo que no contradiga la práctica de la modalidad deportiva correspondiente a quienes deseen federarse y que la Comisión de Control y Seguimiento de la Salud y el Dopaje determinará la obligación de efectuar los reconocimientos

médicos antes de la expedición de la correspondiente licencia federativa en los deportes que se considere necesario para una mejor prevención de los riesgos para la salud de sus practicantes, posibilitando la suspensión de la licencia deportiva por motivos de salud (Consejo Superior de Deportes, 2011).

Respecto a la ejecución de estas medidas preventivas, el Estado tendrá competencia en la fijación de los principios normativos generales y en la coordinación, las Comunidades Autónomas tendrán protagonismo en la ejecución de las políticas y las Federaciones realizarán la ejecución, al obtener competencias públicas (Terreros, 2010). Como se observa, en la práctica, la obligatoriedad de los reconocimientos médicos deportivos en España está a cargo de las federaciones deportivas, con un cumplimiento limitado.

Por otro lado, el último comunicado de la Federación Española de Medicina del Deporte, del 12 de febrero de 2013, sobre la realización de reconocimientos médicos para la aptitud deportiva indica que los únicos profesionales capacitados para su realización son los médicos individuales especialistas en Medicina de la Educación Física y del Deporte y en Cardiología, además de aquellos médicos que obtuvieron la habilitación temporal para su realización.

Respecto a lo que sucede en otros países, se debe indicar que en los EEUU el reconocimiento médico previo a la participación deportiva no está adecuadamente estandarizado ni existen requerimientos legales específicos. La legislación de este país permite que pueda ser realizado por cualquier profesional vinculado a la salud, con diferentes niveles de capacitación. De esta legislación se desprende que en 21 de los 50 estados de los EEUU, este reconocimiento es realizado por enfermeros y asistentes médicos y en 11 estados por terapeutas físicos (Mick & Dimeff, 2004).

En el deporte profesional de este país, la mayoría de las instituciones se respaldan en los médicos de cada equipo o en el médico personal de cada deportista, de manera que la prevención se basa en aconsejar a los médicos deportivos que se ajusten a las recomendaciones de la AHA, así como a los deportistas que informen sobre su situación real (Maron et al., 2007).

Los deportistas profesionales de las principales ligas de los Estados Unidos (baloncesto, NBA; fútbol americano, NFL; hockey, NHL; béisbol, MLB) tienen en común ciertas características que pueden limitar los medios de prevención:

- Constituyen una pequeña cohorte (alrededor de 4000 individuos) en comparación con los deportistas de los niveles educativos secundario y universitario (entre 5 y 6 millones).
- Son mayores de edad (21 años o más).
- Tienen complejos contratos laborales con sus clubs.

Cabe destacar como diferencia geográfica en la delimitación de la causa principal de MSD que la MCPH es la principal causa de MSD en menores de 35 años en los Estados Unidos de América (Manonelles, Aguilera, Boraita, Luengo, Pons, et al., 2007; Maron et al., 1980), no siendo así en los estudios europeos, que sitúan a la DAVD como causa más frecuente de MSD (Carreño et al., 2007).

Por otra parte, tal y como afirman Barry J Maron et al. (2007), para la participación en los Juegos Olímpicos, el equipo médico del Comité Olímpico de los EEUU utiliza desde 1996 un formato de examen preliminar similar al recomendado en ese año por la AHA. Estos exámenes son realizados entre 4 y 6 semanas previas a los Juegos Olímpicos de verano e invierno, y cuando el examen clínico o los antecedentes lo justifican, se indican los estudios complementarios pertinentes. En este sentido y basándose en las recomendaciones de la AHA, autores como Futterman & Myerburg (1998) señalan que dentro del reconocimiento cardiológico deportivo básico, tan sólo es necesario realizar una valoración de los antecedentes del deportista y una exploración clínica. Desde la postura adquirida en nuestro país, Araceli Boraita et al. (2000) indican que estos autores se basan exclusivamente en criterios economicistas y que los exámenes previos a la participación deportiva basados en una historia y una exploración física sin pruebas diagnósticas, no son suficientes para detectar muchas anomalías cardiovasculares en grandes grupos de deportistas.

Aún así, hasta el momento del estudio realizado por (Maron et al., 2007) no fue prohibida la práctica deportiva de ningún deportista de los Estados Unidos debido a la detección de una ECV, ni murió súbitamente ningún deportista por causas cardíacas durante una competición olímpica. De todas formas, se debe indicar, que estos resultados podrían no reflejar la realidad deportiva de los EEUU, ya que están referidos a competiciones olímpicas o competiciones previas de clasificación.

La AHA no apoya la inclusión del ECG en los reconocimientos médicos previos a la práctica deportiva porque en los estudios realizados sobre esta temática por diversos autores no se unificaba los criterios de interpretación del ECG y no se consideraban

factores como la edad, el género, la etnia o la disciplina deportiva. Por esta razón, se hace necesario incluir tales factores para valorar positivamente la inclusión del ECG en el reconocimiento. Además, la inclusión de esta prueba en los reconocimientos médicos previos a la práctica de deportistas de nivel competitivo puede suponer la necesidad de realizar nuevas exploraciones en dichos sujetos, lo que supondría una elevación en el coste del estudio (Le et al., 2010a).

Brembilla-Perrot (2008) considera, compartiendo la opinión de otros autores (Boraita et al., 2000b; Pérez et al., 2010), que la causa de la estructura de los reconocimientos médicos de los EEUU es en gran medida de índole económica. Este autor expone que en los EEUU hay aproximadamente diez millones de deportistas desde la secundaria hasta la práctica profesional. Si se estima que por cada 10.000 deportistas hay uno con ECV que puede causar MS y que tras la realización de algún tipo de estudio complementario es probable que se detecten alteraciones que pueden conducir a nuevos estudios, los costes anuales se elevarían hasta los 2000 millones de dólares.

De todas formas, en un estudio realizado por el Stanford Cardiovascular Institute y la Breetwor Foundation se determinó que la inclusión del ECG de 12 derivaciones en la revisión médica previa a la práctica deportiva en atletas de 14 a 22 años salvaba 2,06 vidas al año por cada 1000 atletas, y el coste total del estudio suponía 89 dólares por atleta. Esto se traduce en una mejor relación coste-efectividad que la revisión basada exclusivamente en la historia personal y familiar y el examen físico (Wheeler, Heidenreich, Froelicher, Hlatky, & Ashley, 2010).

En el lado contrario a la postura de los EEUU encontramos el modelo italiano, que incluye además de la historia y la exploración, un ECG de reposo, una prueba de esfuerzo submáxima y un ecocardiograma (Pelliccia & Maron, 1995).

En Italia existe desde 1982 una legislación que exige el cuestionario clínico, el examen físico y el ECG de todos los adolescentes y jóvenes de 12 a 35 años que participen en una actividad deportiva competitiva que requiera de un entrenamiento físico regular. Las evaluaciones son realizadas por médicos, principalmente especialistas en medicina del deporte. Esta sistematización de la evaluación médica previa a la práctica deportiva redujo en un 89% los casos de MSD, pasando de 3,6 sucesos por cada 100.000 deportistas al año en el periodo de 1979-1981, a 0,4 en el periodo de 1993-2004, cumpliendo así con el objetivo final del cribado de ECV en atletas. La eficacia del sistema de cribado realizado la región de Veneto desde 1979 a 2004 se refleja en que la

incidencia de MS en los no deportistas de la misma edad no obtuvo cambios significativos durante el mismo periodo (Corrado et al., 2006a).

Cabe indicar que la mayor causa de reducción observada en el estudio de Veneto fue debida al escaso número de casos de MS por miocardiopatía. La proporción de casos de atletas identificados con miocardiopatía y descartados para la práctica deportiva competitiva en el segundo periodo de estudio se duplicaba respecto al primer periodo. Estos datos confirman que la reducción de la incidencia de MS cardiaca es debida a la identificación de ECV mediante el cribado previo a la participación deportiva. Debemos recordar que la MCPH es la principal causa de MS en atletas jóvenes, por el contrario, en personas no deportistas, las causas de MS son más variadas (Cross, Estes, & Link, 2011).

En Italia, el cribado fue factible gracias al Sistema de Salud Nacional, que cubrió el coste del estudio previo a la participación deportiva y que incluía historia, examen físico y ECG a los menores de 18 años, el resto de deportista o sus equipos deben asumir dicho coste, que se situaba aproximadamente en 30 euros (Corrado, Pelliccia, & Bjørnstad, 2005). El porcentaje de atletas que en el estudio italiano requirieron una prueba de análisis adicional, como el ecocardiograma, fue del 9%. Este incremento en el número de pruebas supuso un impacto modesto en el incremento del coste (Corrado et al., 2006a).

En referencia a este modelo cabe destacar un estudio realizado sobre 825 futbolistas federados de categorías juvenil y superiores, en el que se realizó un cribado de MCPH mediante ECG, practicando ecocardiograma en el supuesto de aparecer ECG positivo (Martín et al., 2008). Tras este estudio, sus autores señalan que la realización de una valoración médica básica previa a la práctica deportiva, con la inclusión de ECG de doce derivaciones, facilita el cribado de la MCPH, tal y como vimos que sucede en Italia al realizar esta prueba de manera obligatoria.

Consecuentemente, el ECG de doce derivaciones puede, además de detectar la MCPH, descartar otras patologías, al dar la pauta de realizar una prueba ecocardiográfica cuando se observen alteraciones en dicho ECG.

La Sociedad Europea de Cardiología y el Comité Olímpico Internacional adoptaron, a través de un protocolo conocido como “Recomendaciones de Lausanne”, el sistema desarrollado en Italia (Bille et al., 2006). Este protocolo fue criticado por diversos autores por ofrecer la posibilidad de un exceso de falsos positivos debidos a las limitaciones del ECG y a las diferencias demográficas entre los países (Corrado et al., 2009). Sin embargo, un estudio evaluó las Recomendaciones de Lausanne en 428 atletas americanos

de 12 a 35 años entre el 2006 y el 2008 con resultados similares a los obtenidos en Italia (Maron, Haas, et al., 2009). Los resultados obtenidos se reflejan en:

- 13% de los participantes requirieron controles adicionales.
- 11% de los participantes ofrecieron falsos positivos.
- Reducción a 2% de falsos positivos cuando el ECG fue interpretado por un cardiólogo.
- 2% de los participantes se les detectó algún grado de cardiopatía.
- 0,7% de los participantes se prescribió la restricción de actividad competitiva.
- El chequeo cardiológico rutinario sirvió para detectar un caso de ECV potencialmente letal por cada 143 deportistas evaluados.

Consecuentemente, la Sociedad Europea de Cardiología apoya desde el año 2005 la inclusión del ECG en las revisiones médicas previas a la práctica deportiva de todos los deportistas de competición. Este apoyo está avalado además de por el estudio de Veneto, por un artículo de Baggish et al. (2010), que evidencia la ineficacia de las revisiones médicas sin ECG para detectar miocardiopatías, y otro de Wheeler et al. (2010), que justifica el coste del ECG (Pelliccia, 2010).

De todas formas, a nuestro criterio, el problema que se podría llegar a encontrar en un trabajo como el de Pelliccia & Maron (1995) es la posibilidad de registrar abundantes casos con alteraciones en el ECG, lo que nos llevaría a tomar una de las siguientes medidas con los deportistas que se encuentren en esa situación.

- La prohibición o restricción de AF, siendo o no realmente necesario, con lo que se obtendría una drástica reducción de practicantes con determinado tipo de ECV, como la MCPH.
- La realización de más pruebas de diagnóstico, como el ecocardiograma y el análisis genético, lo que incrementaría el coste de los estudios.

En un estudio realizado por el Instituto de Medicina del Deporte de Florencia durante el periodo comprendido de 2002 a 2006 se analizaron a 30.065 deportistas, participantes en 30 disciplinas diferentes, de las que el atletismo suponía el 6% de los participantes. En este estudio 1.812 deportistas presentaron anomalías en el ECG de 12 derivaciones, lo que supone el 6% de la muestra, 1.459 deportistas presentaron anomalías en el ECG de esfuerzo, lo que se traduce en el 4,9% de la muestra y de estos 1.227 presentaron anomalías cardíacas. 196 deportistas, el 0,65% de la muestra, fueron consideradas no aptas para la práctica deportiva competitiva, de las cuales 159 casos fueron por anomalías cardíacas y 37 casos por otras causas (Sofi et al., 2008). En este estudio se incluía la

historia familiar y personal, el examen físico y el ECG de 12 derivaciones, además de solicitar pruebas adicionales a las personas que presentaban resultados positivos.

En Latinoamérica destaca el ejemplo de Uruguay en la toma de medidas preventivas a través de la evaluación médica. En este país, en mayo de 2008 se estableció el Observatorio de Prevención de la Muerte súbita en el Deporte, en adelante PRE.MU.DE. Este Observatorio tiene como objetivo detectar en deportistas jóvenes, ECV asintomáticas y factores de riesgo que predisponen a la MSD, a través de la evaluación masiva, gratuita, voluntaria y confidencial para miles de deportistas de alto rendimiento pertenecientes a las disciplinas deportivas de fútbol, baloncesto, ciclismo y disciplinas olímpicas. Se trata de un análisis transversal de prevalencia sobre todos los deportistas de alto rendimiento con edades comprendidas entre 15 y 35 años y está basado en la experiencia italiana de la Universidad de Padua, en donde los deportistas son sometidos al mismo cribado desde hace más de 20 años. La novedad respecto al modelo italiano es la inclusión del ecocardiograma en el estudio (CHSC, 2008).

El cribado médico previo a la participación deportiva, con objeto de prevenir la MSD es obligatorio en unos países y tan sólo recomendado en otros. Existen evidencias de que este cribado reduce la MSD, pero el potencial impacto negativo de la exclusión de algunos deportes y deportistas no ha sido cuantificado hasta la fecha (La Gerche, Macisaac, & Prior, 2011). La tabla 49 muestra el sistema de control médico previo a la participación deportiva realizado por la mayoría de las Sociedades Europeas de Cardiología y las Federaciones de Medicina del Deporte (Corrado, Basso, Schiavon, Pelliccia, & Thiene, 2008).

**Tabla 49. Protocolo pre-participación deportiva en Europa**

<b>País</b>	<b>Asociación Médica/Deportiva</b>	<b>Población deportiva</b>	<b>Protocolo</b>
<b>Italia</b>	National Health System	Deportistas de competición de todos los deportes	<u>Requerido:</u> Historia, examen físico, ECG
<b>Luxemburgo</b>	National Sports Ministry, Olympic Medical Committee, National Association of Sports Physicians	Deportistas de competición de todos los deportes	<u>Requerido:</u> Historia, examen físico, ECG
<b>Suecia</b>	National Board of Health and Welfare, National Federations of Sports	Deportistas de élite de todos los deportes	<u>Recomendado:</u> Historia, examen físico, ECG
<b>Noruega</b>	Norwegian Football Association Medical Committee	Futbolistas profesionales	<u>Requerido:</u> Historia, examen físico, ECG, ecocardiograma
<b>Alemania</b>	German Association of Sports Medicine, National Sports Federations	Deportistas profesionales de todos los deportes	<u>Requerido:</u> Historia, examen físico, ECG, ecocardiograma, PEG
<b>Polonia</b>	Ministry of Sports and Tourism, Ministry of Health, Polish Cardiac Society, Sports Federations	Deportistas de competición (menores de 23 años) de todos los deportes y miembros del equipo nacional	<u>Requerido:</u> Historia, examen físico, ECG
<b>Francia</b>	National Sports Ministry  French Society of Cardiology	Deportistas profesionales de todos los deportes  Deportistas de competición de todos los deportes	<u>Requerido:</u> Historia, examen físico, ECG, ecocardiograma, PEG  <u>Recomendado</u> Historia, examen físico, ECG
<b>Escocia</b>	Government Department of Health	Futbolistas de competición (de 16 años)	<u>Requerido:</u> Historia, examen físico, ECG
<b>Inglaterra</b>	British Lawn Tennis and Football Associations	Deportistas de competición	<u>Requerido:</u> Historia, examen físico, ECG
<b>Grecia</b>	Hellenic College of Sports Medicine, National Sports Federations	Deportistas de competición de todos los deportes	<u>Recomendado:</u> Historia, examen físico, ECG
<b>Bélgica</b>	National Sports Federations	Deportistas de ciclismo y motocros	<u>Requerido:</u> Historia, examen físico, ECG
<b>España</b>	High Sports Government Council	Deportistas de competición de todos los deportes	<u>Recomendado:</u> Historia, examen físico, ECG
<b>Holanda</b>	Working group of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, National Olympic Committee, National Sports Federations, Netherlands Society of Cardiology	Deportistas de competición de todos los deportes  Deportistas de élite de ciclismo, buceo, deportes de motor y vela.	<u>Recomendado:</u> Historia, examen físico, ECG  <u>Requerido:</u> Historia, examen físico, ECG



#### II.4.2. La estratificación del riesgo cardiovascular

---

Green (1988), así como Stachtchenko & Jenicek (1990) afirmaron que a través de la prevención se intenta reducir la incidencia de enfermedades específicas mediante intervenciones puntuales y concretas basadas en las ciencias médicas. En este sentido, la prevención cardiovascular se basa en la detección, el tratamiento y el control de los FRC modificables. La estratificación de los múltiples FRC en la población se considera una medida esencial en la identificación eficaz de los candidatos a padecer una ECV (Kannel, D'Agostino, Sullivan, & Wilson, 2004b). En este sentido, el problema del RCV se agudiza al observar que menos de la mitad de las personas que presentan algún FRC conoce su diagnóstico, menos de la mitad de estas recibe un tratamiento específico y menos de la mitad de las que son tratadas alcanzan los objetivos terapéuticos recomendados por la guías de práctica clínica. Esta situación propicia la inesperada aparición de una ECV en dichas personas, enfermedad que puede derivar en MS (Graham et al., 2008).

El cálculo del RCV se utiliza principalmente para establecer las prioridades en la prevención cardiovascular y las indicaciones de tratamiento con fármacos que lo minimicen, como pueden ser los fármacos hipolipemiantes o los antihipertensivos ante la presencia de determinados FRC (Villar et al., 2001). Además, las personas clasificadas dentro del grupo de riesgo moderado en función de la presencia de FRC suelen ser las que terminan presentando un porcentaje mayor de acontecimientos cardiovasculares (E Braunwald, 2006; E Braunwald, Zipes, Libby, & Bonow, 2006).

Por otro lado, la estratificación del RCV y la evaluación de la ECV previa a la práctica de AF es, como se vio en el apartado anterior, una medida fundamental en la prevención de la salud del deportista y necesaria para identificar a los deportistas que se encuentran en riesgo de presentar un suceso cardiovascular no deseado durante la práctica de ejercicio físico. En este sentido, la prevención de un suceso como la MSD debe basarse fundamentalmente en la prevención primaria, ya que puede ser prevenida si se detectan alteraciones cardiológicas o la presencia de FRC modificables. Por ello, el principal propósito del estudio cardiovascular previo a la participación deportiva es identificar en el deportista la presencia de ECV, enfermedad metabólica o enfermedad pulmonar, así como la presencia de signos o síntomas de estas enfermedades y de FRC (Balady et al., 1998). Otro de los propósitos del estudio cardiovascular es identificar a los deportistas con ECV que no deberían participar en un programa de ejercicio físico, a los

que deberían participar con supervisión médica, así como a los deportistas con otras necesidades (G. F. Fletcher et al., 1995, 1996). En este sentido, la AHA estableció la siguiente clasificación en función del nivel de RCV que puede llegar a implicar la práctica de AF (G. Fletcher et al., 2001).

- Clase A: personas aparentemente sanas.
- Clase B: personas con ECV estable que presentan riesgo bajo.
- Clase C: personas con riesgo de moderado a alto de complicaciones cardiovasculares.
- Clase D: personas con ECV inestable que no deben realizar AF.

De lo expuesto se extrae que fundamentar la práctica médica en la prevención secundaria de la patología cardíaca supone un elevado riesgo para el deportista y asumir que puede llegarse demasiado tarde (Alfonso, Segovia, Heras, & Bermejo, 2008). En esta línea, se hace imprescindible definir el PRC de los deportistas desde edades tempranas, con la intención de prevenir la aparición de la ECV. Para ello es necesario, tal y como indicamos, la realización de pruebas dirigidas a detectar aquellos antecedentes, signos o síntomas cardiovasculares que puedan ser indicadores de ECV, especialmente en aquellas entidades más relacionadas con la MSD (Cis & López Zea, 2006).

Desgraciadamente, la prevención de la MSD es, en la actualidad, un problema no resuelto, llegando en ocasiones a ser el primer contacto del médico con el deportista. Esto suele ser debido a que en algunas ECV como la aterosclerosis, el periodo de inducción suele ser largo y asintomático, manifestándose muchas veces con sucesos como infarto agudo de miocardio o accidente cerebrovascular (Manonelles, Aguilera, Boraita, Luengo, Pons, et al., 2007).

Finalmente cabe indicar que las conclusiones del estudio INTERHEART (Yusuf et al., 2004) sugieren que los accesos a la prevención pueden estar basados en principios similares en todo el mundo, logrando un fuerte potencial para prevenir la mayoría de los casos de sucesos cardiovasculares no deseados, como el infarto de miocardio.

### II.4.3. Los medios de prevención y estratificación del riesgo cardiovascular

#### Medios de prevención y estratificación del RCV en la población general.

La AHA indica que la evaluación de los FRC en la población debe comenzar a los 20 años de edad y el registro de dichos factores debe realizarse al menos cada dos años (AHA, 2006). A nivel general, se recomienda la valoración del RCV en los siguientes casos (Iglesias et al., 2008).

- Personas mayores de 40 años asintomáticas y sin FRC conocidos.
- Personas con DBT desde el momento en que son diagnosticadas.
- Personas que presentan uno o más de los siguientes FRC.
  - Historia de ECV prematura en familiares de primer grado, hombres antes de los 55 años y mujeres antes de los 65 años.
  - Historia de DBT en familiares de primer grado.
  - Antecedentes personales de DBT gestacional.
  - Antecedente personal de tabaquismo reciente o fumador actual.
  - Antecedente personal de PA 140/90 mmHg.
  - Antecedente personal de valores de colesterol total 250 mg/dL.
  - Glucemia basal alterada o intolerancia a la glucosa.
  - Obesidad (IMC 30) u obesidad abdominal (perímetro abdominal 102cm en los hombres y mayor de 88cm en las mujeres).
- Persona con ECV, con el propósito de determinar el mejor enfoque terapéutico.
- Familiares de primer grado de los casos índice de alteraciones genéticas de los lípidos.

Iglesias et al. (2008) recomiendan la siguiente frecuencia de valoración:

- Cada cinco años, a las personas cuyo RCV a los 10 años es <3%.
- Cada año, a las personas cuyo RCV sea 3%, a todos las personas con DBT y a las que tienen tratamiento farmacológico para modificar su perfil lipídico o reducir su PA.
- Cada tres a seis meses, a las personas cuyo RCV sea > 5%.
- Cada tres a seis meses, a las personas con DBT o a las que están recibiendo medicación o seguimiento de los cambios en sus estilos de vida por la presencia de otros FRC.

Los porcentajes de riesgo están referidos a la tabla SCORE de la que hablará a continuación.

Debido a la necesidad de análisis multifactorial, existen múltiples modelos o tablas para calcular distintos tipos o niveles de RCV en la población general. La elección de un modelo u otro se basa en las inferencias de otros países o en los datos de la población española (Anderson, Wilson, Odell, & Kannel, 1991; Conroy et al., 2003; D'Agostino, Grundy, Sullivan, & Wilson, 2001; FHS, 2010; García-Ortiz et al., 2006; Grau & Marrugat, 2008; Maiques Galán, 2003; Marrugat et al., 2003; National Cholesterol Education Program, 2001; O'Donnell & Elosua, 2008; Wood et al., 1998).

En un estudio de revisión realizado por Unal, Capewell, & Critchley (2006) se analizaron 75 artículos que incluían 42 modelos o tablas que registraban entre otras variables, los FRC, las muertes prevenidas, los años de vida ganados, la mortalidad y el coste de tratamiento y pretendían explicar tendencias y predecir una futura aparición de enfermedad coronaria. En este estudio, cuya intención era facilitar una correcta política de prevención, se concluyó que independientemente de que los modelos ofrezcan un instrumento potencialmente valioso para el desarrollo de políticas de prevención, existe gran variación en la extensión, la profundidad y la calidad de los mismos.

Las dos tablas basadas en la población española que están en uso actualmente son la tabla REGICOR y las tablas del SCORE. La tabla de REGICOR es la función más utilizada en España para estimar el RCV en la población general. Esta función predice la tasa de acontecimientos coronarios a 5 años en la población española de 35 a 74 años (Grau & Marrugat, 2008). Las tablas del SCORE están basadas en datos provenientes de 12 países, entre ellos España que participa con 4.701 personas, y estima el riesgo de muerte cardiovascular, existiendo tablas para países con riesgo elevado y riesgo bajo, en donde se encuentra España (Conroy et al., 2003).

La figura 8 y la tabla 50 muestran una tabla de SCORE para España y una tabla AHA para la estratificación del RCV en la población general y utilizada en atención primaria.

La tabla 51, recogida en la Guía de Práctica Clínica del consenso Europeo para el tratamiento de la HTA, presenta una estratificación del RCV en función de la PA y la presencia de FRC o patología (Asayama et al., 2005). En esta tabla, el riesgo bajo, moderado, alto y muy alto hace referencia al riesgo a 10 años de un episodio cardiovascular mortal o no mortal. El término "adicional" indica que en todas las categorías, el riesgo es superior al medio. La línea a trazos indica la forma en la que puede variar la definición de la HTA en función del grado de RCV total.

P  
R  
E  
S  
I  
Ó  
N  
  
S  
I  
S  
T  
Ó  
L  
I  
C  
A

	Mujeres										EDAD	Hombres									
	No fumadoras					Fumadoras						No fumadores					Fumadores				
180	4	5	6	6	7	9	9	11	12	14	65	8	9	10	12	14	15	17	20	23	26
160	3	3	4	4	5	6	6	7	8	10		5	6	7	8	10	10	12	14	16	19
140	2	2	2	3	3	4	4	5	6	7		4	4	5	6	7	7	8	9	11	13
120	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4		2	3	3	4	5	5	5	6	7	9
180	3	3	3	4	4	5	5	6	7	8	60	5	6	7	8	9	10	11	13	15	18
160	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5		3	4	5	5	6	7	8	9	11	13
140	1	1	1	2	2	2	2	3	3	4		2	3	3	4	4	5	5	6	7	9
120	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3		2	2	2	3	3	3	4	4	5	6
180	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	55	3	4	4	5	6	6	7	8	10	12
160	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3		2	2	3	3	4	4	5	6	7	8
140	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		1	2	2	2	3	3	3	4	5	6
120	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	2	2	2	2	3	3	4
180	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	50	2	2	3	3	4	4	4	5	6	7
160	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	2	2	2	2	3	3	4	5
140	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1		1	1	1	1	2	2	2	2	3	3
120	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2
160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	1	1	2	2	3	1	1	2	2	3	mg/dl	1	1	2	2	3	1	1	2	2	3
	5	9	3	7	0	5	9	3	7	0		5	9	3	7	0	5	9	3	7	0
	4	3	2	0	9	4	3	2	0	9		4	3	2	0	9	4	3	2	0	9
	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8	mmol/L	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8

COLESTEROL TOTAL

SCORE						
≥15%	14%-10%	9%-5%	4%-3%	2%-1%	1%	<1%

NIVELES			
Riesgo muy alto	Riesgo alto	Riesgo moderado	Bajo riesgo
>7%	5%-7%	3%-4%	<3%

Figura 8. Tabla SCORE.

**Tabla 50. Valoración del riesgo cardiaco.**

Sexo/edad	Hombres de 20 a 30. Mujeres hasta 50	Hombres de 31 a 40.	Hombres de 41 a 45. Mujeres > 51	Hombres de 46 a 50. Mujeres sin ovarios	Hombres de 51 a 60. Mujeres con hermano infartado	Hombres de 61 o más. Mujeres diabéticas
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Peso	Inferior 5kg al normal	Peso normal	Sobrepeso de 5 a 10kg	Sobrepeso de 11 a 19kg	Sobrepeso de 20 a 25kg	Sobrepeso de más de 26kg
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
AF	Act. Profes / Deportiva intensa	Act. Profes / Deportiva media	Act. Profes / Deportiva leve	Act. Profes / sedentaria / Deportiva moderada	Act. Profes / sedentaria / Poca act. deportiva	Inactividad física
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
PA	110-119 mmHg	120-130	131-140	141-160	161-180	180
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Glicemia (mg %)	Ayuno debajo de 80	Diabéticos en la familia	Ayuno=100 1hora=160	Ayuno=120 1hora=160	Diabetes tratada	Diabetes no tratada
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
Colesterol total	Debajo de 180	181-200	201-220	221-249	250-280	281-300
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Tabaquismo	Nunca fumó	Exfumador	Menos de 10 cigarros día	De 10 a 20 cigarros día	De 21 a 30 cigarros día	De 31 a 40 cigarros día
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Antecedentes familiares	Ausente	Padre/madre con más de 60 años de enfermedad coronaria	Padre/madre con más de 60 años de enfermedad coronaria	Padre/madre con menos de 60 años de enfermedad coronaria	Padre/madre con menos de 60 años de enfermedad coronaria	Padre/madre y hermano con enfermedad coronaria
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

**Resultados:**

- Sin riesgo: 0-8 puntos
- Riesgo potencial: 9-17 puntos
- Riesgo moderado: 18-40
- Riesgo alto: 41-59 puntos
- Franja de peligro: 60-67 puntos
- Peligro máximo: 68 puntos

**Tabla 51. Estratificación del riesgo cardiovascular.**

		Presión arterial (mmHg)				
Otros factores de riesgo, LO o enfermedad	Normal PAS 120-129 o PAD 80-84	Normal alta PAS 130-139 o PAD 85-89	HTA grado 1 PAS 140-159 o PAD 90-99	HTA grado 2 PAS 160-179 o PAD 100-109	HTA grado 3 PAS _ 180 o PAD _ 110	
Sin otros factores de riesgo	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo adicional bajo	Riesgo adicional moderado	Riesgo adicional alto	
1-2 factores de riesgo	Riesgo adicional bajo	Riesgo adicional bajo	Riesgo adicional moderado	Riesgo adicional moderado	Riesgo adicional muy alto	
3 o más factores de riesgo, SM, LO o diabetes	Riesgo adicional moderado	Riesgo adicional alto	Riesgo adicional alto	Riesgo adicional alto	Riesgo adicional muy alto	
Enfermedad cardiovascular o renal establecida	Riesgo adicional muy alto	Riesgo adicional muy alto	Riesgo adicional muy alto	Riesgo adicional muy alto	Riesgo adicional muy alto	

### Medios de prevención y estratificación del RCV en los deportistas.

- **El reconocimiento médico deportivo previo a la práctica de AF.**

Varios estudios (Boraita et al., 2000b; Pelliccia & Maron, 1995) indican que el medio más importante de prevención de la MSD es la realización de un reconocimiento médico deportivo previo al inicio de la AF, con el objetivo de valorar la aptitud físico deportiva. Apoyando este criterio, la AHA señala que las personas que realizan AF y deporte encaminado o no hacia la competición, deben hacer un estudio de detección de una posible ECV que incluya un análisis de la historia personal y familiar, así como una exploración física que identifique las lesiones cardiovasculares que pueden provocar MS o la progresión de una ECV. Este estudio debe realizarse antes del inicio de la práctica deportiva y debe ser obligatorio para todas las personas que vayan a realizar un programa de mantenimiento, entrenamiento o competición, e inexcusable para los escolares, los grupos de mantenimiento, la tercera edad, los discapacitados y los participantes en actividades físico deportivas no incluidas en el deporte federado, o aun estando incluidas, no se encuentran correctamente legisladas, como es el caso de las carreras populares (AHA, 1996).

El reconocimiento cardiológico deportivo realizado antes de iniciar un programa de AF debe tener como meta la consecución de los objetivos que se presentan en la figura 9 (Boraita et al., 2000) y que no difieren de los presentados por (Cis & López Zea, 2006) para el reconocimiento médico previo a la práctica deportiva en escolares y que se pueden observar en la figura 10.

- Descubrir cualquier enfermedad, lesión o patología cardíaca, especialmente las que puedan constituir un riesgo vital para el deportista, especialmente durante la práctica deportiva.
- Determinar las situaciones patológicas que representen una contraindicación médica absoluta, relativa o temporal para la práctica de AF.
- Excluir a las personas que presenten riesgo en ciertos deportes peligrosos.
- Conocer la tolerancia y adaptación de las personas al esfuerzo que van a realizar.
- Establecer una relación entre el médico y el paciente que propicie el asesoramiento sobre temas de salud.
- Cumplir los requisitos legales y de seguridad para la organización de los programas deportivos.

**Figura 9. Objetivos del reconocimiento cardiológico previo a la práctica deportiva.**

- Detectar enfermedades que pueden significar riesgo vital durante el desempeño de la AF.
- Establecer contraindicaciones absolutas o relativas para la práctica de AF
- Excluir a las personas de mayor riesgo, sobre todo en las AF peligrosas.
- Medir la capacidad funcional y/o la tolerancia al esfuerzo, así como marcar pautas de control del entrenamiento o la AF.
- Cubrir los requerimientos legales y/o de seguridad necesarios para la práctica de AF organizada.

**Figura 10. Objetivos del reconocimiento médico previo a la práctica deportiva en edad escolar.**

Los aspectos fundamentales a tener en cuenta en el examen preliminar de un deportista según la AHA son los reflejados en la figura 11.

- Historia clínica:
  - Molestias o dolores precordiales durante el ejercicio.
  - Sincope no aclarado.
  - Disnea desproporcionada al esfuerzo realizado.
  - Soplo cardíaco.
  - HTA.
  - MS inexplicable de uno o más familiares antes de los 50 años de edad.
  - Discapacidad por causa cardíaca de un familiar de primer grado.
  - Antecedentes familiares de algún tipo de enfermedad cardíaca: MCPH o MCPD, síndrome de QT prolongado, síndrome de Marfan, arritmias.
- Examen físico:
  - Soplo cardíaco.
  - Diferencias de pulsos entre las extremidades.
  - Signos físicos de síndrome de Marfan.
  - HTA.

**Figura 11. Variables a tener en cuenta en un examen médico previo a la práctica deportiva.**

El carácter intermitente de algunas alteraciones del ECG como en el caso del síndrome de Brugada, el efecto facilitador del ejercicio en el desarrollo de enfermedades congénitas como la MCPH o la DAVD y la prevalencia de la enfermedad coronaria en personas mayores de 40 años, justifica que la evaluación se deba realizar al menos cada dos años.



Respecto a la Composición del reconocimiento médico deportivo previo a la práctica de AF, cabe indicar que los tipos de reconocimiento cardiológico básico y avanzado para el deportista son los recomendados por la Sociedad Española de Cardiología y están recogidos por Araceli Boraita et al. (2000). Esta autora además indica que independientemente de que los test para valorar la capacidad funcional promulgados por la AHA (1996), siguen estando vigentes para el despistaje de la ECV, éstos deben estar acompañados de la valoración de otras patologías, principalmente del sistemas locomotor y neurológico.

El reconocimiento médico previo a la práctica deportiva debe constar de los siguientes apartados (Pérez et al., 2010).

- Historia clínica familiar y personal.

La historia clínica debe estar a cargo de un médico clínico y estar protocolizada para evitar olvidos en el interrogatorio, con especial atención a los antecedentes familiares de MS, cardiopatía isquémica, MCPH, DAVD o enfermedad de Marfán. En los antecedentes personales se debe constatar la existencia de tabaquismo e HTA, la historia de síncope, las palpitaciones, la angina de pecho o los síntomas vinculados con el esfuerzo, descartando otras patologías ante la presencia de algunos síntomas como la tos respecto al asma bronquial.

- Examen físico.

El examen físico también puede estar a cargo de un médico clínico. Este examen debe estar debidamente protocolizado y se debe profundizar en el mismo, con especial énfasis en el aparato cardiovascular.

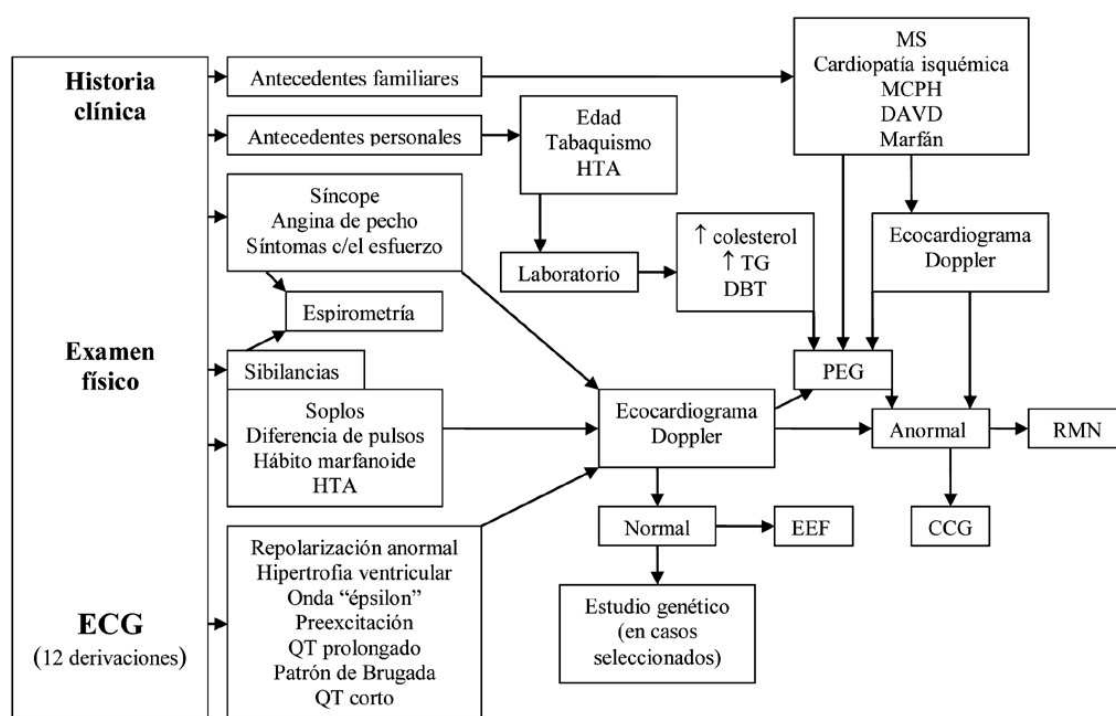
- ECG.

El ECG de 12 derivaciones debe ser analizado por un médico cardiólogo, con la intención de reducir los falsos positivos (Corrado et al., 2010). La Federación Española de Medicina del Deporte indica que debe ser un médico individual, nunca una empresa, especialista en Medicina de la Educación Física y del Deporte y en Cardiología o aquel médico que haya obtenido la habilitación temporal para su realización.

Todas las personas con quejas de sospecha cardiaca deberían realizar un ECG, pero tras la realización de esta prueba se deben tener en cuenta dos aspectos, por un lado que un 40-80% de los ECG de corredores pueden presentar alguna anomalía y por otro que el ECG tiene un valor de predicción del 96% para excluir anomalías estructurales

cardiovasculares, pero un valor de predicción de sólo el 7% para determinar una enfermedad (Sánchez et al., 2009).

En los deportistas que tienen antecedentes familiares de cardiopatía y síntomas o hallazgos en el examen físico o en el ECG hay que hacer más estudios, lo que supone la realización de un reconocimiento cardiológico avanzado. De este modo, los análisis de laboratorio (dosajes de colesterol, triglicéridos y glucemia), la prueba de esfuerzo gradual o prueba ergométrica graduada, en adelante PEG, la espirometría y el ecocardiograma Doppler tienen indicaciones precisas que se esquematizan en la figura 12 (Pérez et al., 2010).



CCG: cinecoronariografía. DAVD: displasia arritmogénica del ventrículo derecho. DBT: diabetes. EEF: estudio electrofisiológico. HTA: hipertensión arterial. MCPH: miocardiopatía hipertrófica. MS: muerte súbita. PEG: prueba ergométrica graduada. RMN: resonancia magnética nuclear. TG: triglicéridos. La CCG, la RMN y el EEF se indican en casos seleccionados.

**Figura 12. Algoritmo de evaluación médica para la profilaxis de la MSD.**

En los casos dudosos, ante la sospecha de una ECV, existe la posibilidad de la confirmación diagnóstica a través de los estudios de ADN (Campuzano et al., 2009; Healthincod, 2011; IBBiotech, 2011; Pérez et al., 2010). Esta medida puede llegar a ser eficaz a la hora de no coartar una carrera deportiva basándose en una sospecha de ECV.

Por otro lado, diversos estudios afirman que existen controversias en relación a la incorporación de la PEG en el reconocimiento médico previo a la actividad deportiva

(Pérez et al., 2010; Sofi et al., 2008). Estos autores indican que el consenso general es que sólo se deben establecer estudios adicionales frente a hallazgos en el interrogatorio, el examen físico y el ECG. Por el contrario, las guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en pruebas de esfuerzo sugieren la realización de la PEG a personas asintomáticas sin enfermedad coronaria conocida como parte de la revisión médica previa a la práctica deportiva en los siguientes casos (Arós et al., 2000):

- Hombres mayores de 45 años y mujeres mayores de 55 años que planean desarrollar una AF vigorosa, en especial si son:
  - Sedentarios.
  - Personas con uno o más factores de riesgo para enfermedad coronaria.
  - Personas con riesgo isquémico.
- Las personas con DBT merecen una consideración especial y se considera que la PEG está indicada en:
  - Mayores de 35 años.
  - En presencia de trastornos asociados que incrementan el riesgo isquémico, como enfermedad vascular aterosclerótica, neuropatía autonómica y compromiso renal con microalbuminuria.

Aunque no está incluida dentro del reconocimiento médico previo a la práctica deportiva, el empleo de la imagen cardiaca no invasiva puede ser determinante para detectar anomalías cardiovasculares y consecuentemente realizar una correcta toma de decisiones dentro de la prevención clínica. Así se confirma en un estudio de caso realizado por Plicht, Erbel, & Möhlenkamp (2009) realizado sobre un corredor veterano de maratón que sufrió un incremento súbito y asintomático del ritmo cardíaco y al que no le detectaron anomalías con los procedimientos tradicionales y, por el contrario, a través del uso de la tomografía cardiaca se observó una avanzada aterosclerosis coronaria.

Respecto a las limitaciones del reconocimiento médico deportivo previo a la práctica de AF, Pérez et al. (2010) destacan que los exámenes preliminares no tienen la suficiente sensibilidad para garantizar la detección de todas las causas cardiovasculares que puedan desencadenar una MSD. Por otra parte, se debe tener en cuenta que existen causas no cardiovasculares que pueden provocar MSD.

Las limitaciones pueden atribuirse a:

- Baja prevalencia de la MSD en atletas jóvenes.
- Evaluación médica en condiciones no reproducibles con respecto al esfuerzo físico del deportista durante la competición.
- Enfermedades cardíacas de difícil detección: canalopatías sin anomalías permanentes en el ECG, hipoplasia coronaria, formas clínicamente indeterminadas de MCPH.
- Enfermedades no cardíacas que pueden llevar a la MSD como el asma bronquial o la existencia de un aneurisma cerebral.
- Muertes inesperadas sin condiciones patológicas preexistentes: commotio cordis, golpe de calor, edema agudo de pulmón a causa de la altitud, consumo de drogas.

Por otro lado, cuando un corredor tiene un problema cardíaco y es atendido en el servicio de urgencia, el PRC y la evaluación puede ser diferente al de una persona sedentaria o que practica AF de intensidad moderada, por lo que todas las pruebas diagnósticas y de descarte de ECV que se realicen deberían ser interpretadas en el contexto del deporte y del atleta (Thompson, 2001).

- **El cuestionario de salud cardiovascular.**

Tal y como se indicó con anterioridad, uno de los aspectos de mayor responsabilidad en la práctica de la Medicina del Deporte lo constituye determinar la aptitud para la práctica deportiva y comprobar la ausencia patológica susceptible de provocar accidentes graves en el deportista (Manonelles et al., 2006). Por esta razón, para garantizar una práctica deportiva segura es necesario descartar ciertas patologías, y para ello se debe considerar imprescindible el análisis cardiológico previo a la práctica de AF. Lamentablemente este medio de prevención no siempre es utilizado por nuestros deportistas, por lo que la utilización de un instrumento de estratificación del RCV como el cuestionario de salud cardiovascular es capaz de identificar y evaluar de manera sistemática a las personas con riesgo, determinando su nivel y consecuentemente incrementando la seguridad en la participación deportiva (Gibbons et al., 1997; Shephard, Thomas, & Weller, 1991).

Para la mayoría de las personas, la información que se extrae de su historia médica es suficiente para prescribir un programa de AF saludable. Esa información debe incluir la historia de ECV, pulmonar y metabólica, los signos y síntomas de esas enfermedades, así como los FRC. Esta estratificación del RCV previa al inicio de un programa de AF puede realizarse, como indicamos, a través de un cuestionario y su realización es fundamental ya que contribuye a minimizar los efectos de dicho riesgo evitando durante la práctica AF los eventos cardiovasculares no deseados y permitiendo una correcta prescripción del ejercicio, así como las necesidades de supervisión (Jonas & Phillips, 2009).

Por otro lado, este proceso debe constituir un apoyo para garantizar la seguridad de las personas durante su práctica deportiva y no debería, en primera instancia, significar una barrera en la práctica de AF (Jonas & Phillips, 2009).

En la tabla 52 se muestra una propuesta de cuestionario de estratificación del riesgo presentado por la AHA y la ACSM (Balady et al., 1998), mientras que en la figura 13 se expone un algoritmo presentado por la ACSM (Jonas & Phillips, 2009) a través del que se clasifica a la personas en niveles de riesgo cardiovascular, alto, moderado o bajo en función de la presencia de ECV, enfermedad pulmonar o enfermedad metabólica, signos y síntomas de las enfermedades citadas, así como FRC.

**Tabla 52. Cuestionario de Monitoreo Pre-participación de la AHA/ACSM para la salud deportiva.**

Determine sus necesidades de salud marcando las opciones que mejor describen su condición

**Historial**

¿Alguna vez ha tenido?:

- Un ataque cardíaco
- Cirugía en el corazón
- Cateterización cardíaca
- Angioplastia coronaria
- Marcapasos/desfibrilador cardíaco implantable/  
disturbios en el ritmo cardíaco
- Enfermedad de las válvulas del corazón
- Fallo cardíaco
- Trasplante del corazón
- Enfermedad cardíaca congénita

*Si ha marcado cualquiera de las opciones de esta sección, tiene que consultar a su médico antes de empezar a realizar ejercicio. Puede que necesite ir a un lugar donde haya personal médico calificado.*

**Síntomas**

- Siente molestias en el pecho cuando realiza esfuerzos físicos
- Le cuesta respirar sin razón alguna
- Se marea, se desmaya o se siente desorientado
- Toma medicinas para el corazón

**Otros aspectos de la salud:**

- Tiene diabetes o toma medicinas para controlar sus niveles de azúcar en la sangre.
- Tiene asma u otra enfermedad pulmonar.
- Le arden o le crepitan la parte baja de las piernas cuando camina distancias cortas.
- Tiene problemas músculo esqueléticos que limitan su actividad física.
- Se preocupa por la seguridad del ejercicio que va a realizar
- Toma medicinas que le ha prescrito el médico
- Está embarazada.

**Factores de riesgo cardiovasculares**

- Es un hombre mayor de 45 años.
- Es una mujer mayor de 55 años o ha tenido una histerectomía o es postmenopáusica.
- Fuma.
- Su presión arterial es mayor de 140/90.
- Desconoce su presión arterial.
- Toma medicinas para la presión arterial.
- Su nivel de colesterol es mayor de 200 mg/dl.
- Desconoce su nivel de colesterol.
- Tiene un familiar muy cercano que ha tenido un ataque cardíaco antes de los 55 años (papá o hermano) o de los 65 años (mamá o hermana).
- Es usted una persona sedentaria (es decir, no realiza por lo menos 30 minutos de actividad física al menos 3 días a la semana).
- Tiene más de 20 libras de sobrepeso.

*Si ha marcado dos o más de las opciones de esta sección, debería consultar a su médico antes de comenzar a hacer ejercicio. Podría obtener beneficios si asiste a un lugar donde exista personal profesionalmente preparado para que guíe su programa de ejercicios..*

- Ninguna opción anterior es válida

*Debería ser capaz de realizar ejercicio de manera segura sin tener que consultar a un médico en cualquier instalación deportiva que cumpla con las necesidades de su programa de ejercicios.*

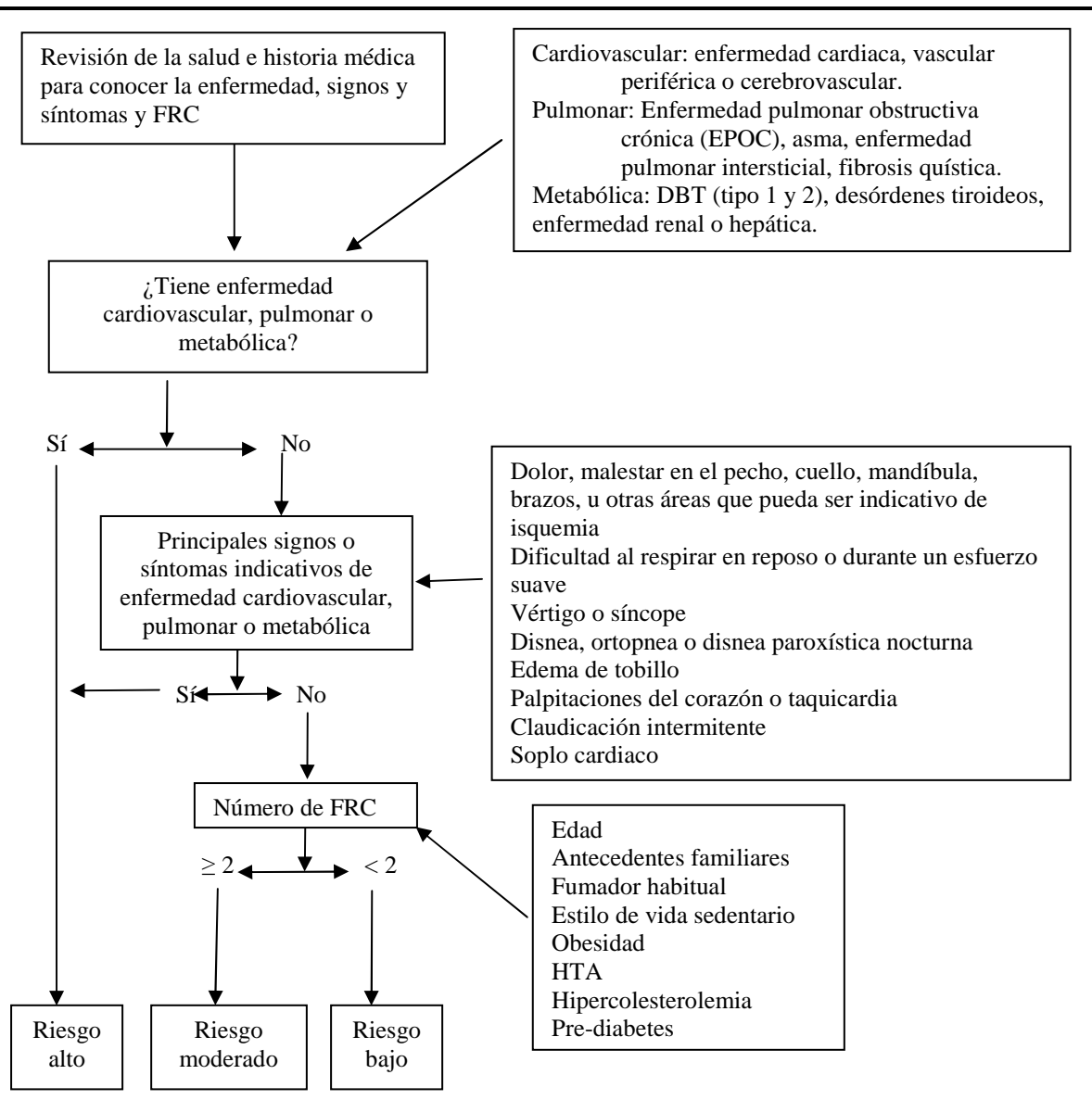


Figura 13. Algoritmo de estratificación del RCV.

Este algoritmo se complementa con la tabla 53, que refleja la estratificación de RCV presentada por la ACSM (Jonas & Phillips, 2009).

**Tabla 53. Historia médica, signos y síntomas, y factores de riesgo para la estratificación del riesgo.**

<b>ECV, enfermedad pulmonar o enfermedad metabólica (ALTO RIESGO)</b>	
<b>ECV</b>	<b>ENFERMEDAD METABÓLICA</b>
Enfermedad Cardíaca	DTB (tipo 1 o 2)
Enfermedad arterial periférica	Enfermedad renal o hepática
Enfermedad cerebrovascular	Desórdenes tiroideos
Ataque de corazón o fallo cardíaco	
Transplante cardíaco	<b>ENFERMEDAD PULMONAR</b>
Cateterización cardíaca	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
Angioplastia coronario	Asma
Enfermedad en una válvula cardíaca	Enfermedad intersticial
Enfermedad cardíaca congénita	Fibrosis quística
Tener marcapasos o desfibrilador cardíaco	
<b>Signos o síntomas de ECV, enfermedad pulmonar o enfermedad metabólica (ALTO RIESGO)</b>	
Molestias en el pecho durante el esfuerzo	
Vértigo, desmayos o pérdida del conocimiento	
Perturbaciones en el ritmo cardíaco	
Toma de medicación para el corazón	
Edema bilateral de tobillo	
Dificultad para respirar (durante el descanso, el ejercicio suave o recostado)	
Ardor en la parte baja de la piernas al caminar distancias cortas	
Dolor, malestar en el pecho, cuello, mandíbula, brazos, u otras áreas que pueda ser indicativo de isquemia	
<b>FRC, pulmonar o metabólicos</b>	
<b>(&lt;2 factores de riesgo = BAJO RIESGO; ≥2 factores de riesgo = MODERADO RIESGO)</b>	
Hombre > 45 años	
Mujer > 55 años o con menopausia o con histerectomía	
Fumador o que no han pasado 6 meses desde que dejó de fumar	
Tensión arterial > 140/90 mm Hg o medicado	
Colesterol > 200 mg/dl	
Paciente cercano, hombre > 55 años o mujer > 65 años, con infarto	
IMC > 30	
Prediabetes (glucosa en ayuna ≥ 100 mg/dl pero < 126 mg/dl o tolerancia a la glucosa ≥ 140 mg/dl pero < 200 mg/dl confirmada a través de más de 2 ocasiones distanciadas)	
Sedentarismo (menos de 30 minutos de ejercicio 3 días por semana)	
<b>Otros factores de riesgo que requieren supervisión</b>	
Embarazo	
Problemas musculoesqueléticos que limitan la actividad física	
Toma de medicación que puede tener influencia en la tolerancia al ejercicio	
Preocupación por la seguridad del ejercicio	

En definitiva, la ACSM (Jonas & Phillips, 2009) aporta las siguientes indicaciones acerca de la práctica deportiva en función del nivel de riesgo:

- Las personas que presentan un PRC bajo deberían ser capaces de comenzar un programa de AF sin supervisión médica.
- Las personas que presentan un PRC moderado:
  - Si van a realizar un programa de AF de intensidad baja o moderada no necesitarán supervisión médica.
  - Sí van a realizar un programa de AF que incluye la intensidad elevada, necesitarán realizar las pruebas médicas oportunas que descarten cualquier problema.



- Estas personas necesitarán el asesoramiento y la supervisión de profesionales del deporte, independientemente de la intensidad a la que realicen la AF. Por otro lado,
- Si estas personas fueron clasificadas en la categoría de PRC moderado porque presentaban FRC, factores de riesgo pulmonar o factores de riesgo metabólicos, deberían comenzar un programa de AF bajo la supervisión de un profesional del entrenamiento y de la salud.
- Las personas que presentan un PRC alto precisan una revisión y consentimiento médico especializado antes de comenzar un programa de AF, así como la supervisión y el control de su práctica deportiva.

En la tabla 54, presentada por la ACSM (Jonas & Phillips, 2009), se muestra las restricciones en la práctica de AF, así como las recomendaciones de supervisión en cada una de las categorías de riesgo.

**Tabla 54. Resumen de las consideraciones de práctica de ejercicio físico en cada categoría de riesgo.**

	RIESGO BAJO	RIESGO MODERADO	RIESGO ALTO
Necesidad de revisión y consentimiento médico antes de realizar actividad física de intensidad baja o moderada	No	No	Sí
Necesidad de revisión y consentimiento médico antes de realizar actividad física de intensidad elevada	No	Sí	Sí
¿Supervisión requerida?	No	A menudo recomendada, depende de la causa de entrar en esta categoría	Sí
Tipo de supervisión recomendada	Ninguna requerida	Profesional *	Clínica **

\* Supervisión profesional: bajo la supervisión de profesionales de la salud y la actividad física, en posesión de titulación académica y el certificado equivalente a ACSM Health/Fitness Instructor.

\*\* Supervisión clínica: bajo la dirección y la supervisión de de profesionales de la salud y la actividad física, en posesión de titulación superior y el certificado equivalente a ACSM Registered Clinical Exercise Physiologist and Exercise Specialist

Para concluir, aunque algunos autores exponen las dificultades de identificar a los atletas con desórdenes cardíacos a través de un cuestionario de salud cardiovascular (De Noronha et al., 2009), éste puede constituir una herramienta eficaz, tal y como se señaló, para canalizar a los atletas hacia la realización de otros estudios que detecten dichos desórdenes y consecuentemente facilitar la prescripción correcta de AF (De Matos et al., 2011; Kröger et al., 2011).



***II.5. CONTROL DE LA PRÁCTICA DE LA CARRERA***



### II.5.1. Variables biológicas y parámetros de la AF cardiorrespiratoria

Al afirmar que la práctica de la carrera de resistencia de intensidad leve o moderada y prescrita de manera individualizada beneficia la salud, así como al observar que la ACSM y la AHA proponen intensidades de práctica en función del RCV, debemos reflejar cuales son los indicadores que cuantifican dicha práctica.

Los parámetros esenciales de AF a atender, de cara a valorar el ejercicio cardiorrespiratorio realizado, son los siguientes (Abellán et al., 2010).

- Intensidad.
- Volumen.
- Frecuencia.

En relación a estos parámetros, el organismo manifiesta cambios en una serie de variables biológicas que permiten controlar la calidad y cantidad de ejercicio cardiorrespiratorio, característico en la carrera de resistencia, así como su repercusión en el organismo. Estas variables se relacionan a continuación.

- FC.
- Velocidad de traslación referenciada al VO<sub>2</sub>máx y expresada en porcentaje del mismo.
- Gasto energético.
- Percepción subjetiva del esfuerzo (Escala de Borg).
- PA.
- Índice glucémico.
- Saturación de oxígeno.
- Parámetros electrocardiográficos.

La intensidad se define como el grado de esfuerzo que exige un ejercicio y es igual a la potencia necesaria para realizarlo. Se trata de un parámetro de vital importancia en la prescripción de AF saludable. Este parámetro debe estar individualizado acorde a la edad, al estado de salud y a la condición física. Además debe poseer valores máximos y mínimos que determinen el área de trabajo en función de los objetivos.

La FC y el consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub>) son los dos principales indicadores de la intensidad del ejercicio, pero existen otros que también permiten su control, como el MET o la percepción subjetiva del esfuerzo.

La FC que logra efectos favorables sobre la condición física se sitúa entre el 55% y el 90% de la FC máxima. El método más utilizado para calcularla es el de las fórmulas directas. Estas fórmulas de estimación, tomadas de Barranco por Abellán et al. (2010), pueden verse en la tabla 55.

**Tabla 55. Fórmulas aplicables para calcular la FC máxima.**

Fuente	Fórmula	FC máxima. (Ejemplo de 25 años)
ACSM (2000)	220 - edad	195 lat./min
Tanaka et al. (2001)	208 - (0,7*edad)	190,5 lat./min
Whaley et al. (1992)	H: 214 - (0,79*edad) M: 209 - (0,72*edad)	194 lat./min 191 lat./min
Engels et al. (1998)	214 - (0,65*edad)	197 lat./min

A criterio de Aristizabal, Jaramillo, & Rico (2003), el VO<sub>2</sub>max es la máxima cantidad de oxígeno que un individuo puede extraer de la atmósfera, transportar y utilizar durante la realización de una prueba máxima, en la que se implica la mayor masa muscular posible. Wasserman et al. (2012) lo definen como la máxima cantidad de oxígeno conseguida mediante ergometría, caracterizándose por una meseta de respuesta de oxígeno a pesar del incremento de dicha intensidad de trabajo. El VO<sub>2</sub>max es el mejor parámetro de referencia para valorar el nivel de salud y el indicador pronóstico más fuerte del riesgo de muerte en personas con ECV. Las personas con mayor VO<sub>2</sub>max tienden a vivir más tiempo, incluso presentando FRC (Myers et al., 2002).

A través de su valoración podemos medir la mejora de la resistencia cardiorrespiratoria. Las personas con bajos niveles de forma física, así como aquellas con grandes pérdidas de peso corporal, son las que pueden mostrar mayores porcentajes de incremento del VO<sub>2</sub>max mediante la práctica de AF.

Abellán et al. (2010) sostienen que la población en general prefiere un entrenamiento cardiorrespiratorio que se sitúa en una intensidad del 60%-65% del VO<sub>2</sub>max, mientras que los corredores de largas distancias prefieren entrenar a intensidades próximas al 75% del VO<sub>2</sub>max.

El gasto calórico, a través del MET, es otra herramienta adecuada para controlar la intensidad de la AF. Un MET es la energía gastada en reposo expresada como consumo de O<sub>2</sub> y corresponde a la cantidad de O<sub>2</sub> necesario para mantener durante un minuto las funciones metabólicas del organismo con el individuo en reposo. Un MET equivale a 3,5 mL·Kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>, por lo que para calcular los METs máximos de una persona es necesario realizar una prueba de esfuerzo en el laboratorio, determinando el VO<sub>2</sub>max de esta y

dividiéndolo por 3,5 mL·Kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>. El margen de intensidad adecuada para conseguir mejoras en la condición física se sitúa entre el 40% y el 85% de los METs máximos (American College of Sports Medicine, 1995, 2009). Las actividades de intensidad moderada exigen un gasto energético de 4 a 8 METs, las de intensidad media de 8 a 12 METs y de intensidad elevada superan los 12 METs (Iglesias et al., 2008).

Abellán et al. (2010) indican que prescribir AF basándose en su coste energético mediante METs, tiene una aplicación más lógica en personas aparentemente sanas y en las que poseen valores altos de VO<sub>2</sub>máx, pero resulta menos aplicable en personas con enfermedades cardiorrespiratorias o con baja capacidad funcional. Aun así, un criterio de discapacidad utilizado por la Administración de la Seguridad Social de los EEUU es poseer un valor inferior a 5 METs, sin signos o síntomas de enfermedad (G. Fletcher et al., 2001).

Una persona joven moderadamente activa posee un VO<sub>2</sub>max aproximado de 12 METs, mientras que un deportista de alto rendimiento tiene valores entre 18 a 24 METs.

El control de la intensidad de la AF también se puede establecer a través de la escala de percepción subjetiva del esfuerzo, conocida como Escala de Borg o RPE (Loe, Rognmo, Saltin, & Wisløff, 2013).

En la tabla 56 se presenta la Escala de Borg del esfuerzo percibido (Borg, 1982; Noble, Borg, Jacobs, Ceci, & Kaiser, 1983), extraída del trabajo de Wilmore & Costill (2007).

**Tabla 56. Escala de Borg del esfuerzo percibido.**

<b>Puntuación</b>	<b>Escala A 15 puntos</b>	<b>Escala B 15 puntos</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Escala C 10 puntos</b>
<b>6</b>		Ningún esfuerzo en absoluto	<b>0</b>	Ningún esfuerzo en absoluto
<b>7</b>	Muy, muy leve	Extremadamente leve	<b>0,5</b>	Muy, muy débil
<b>8</b>			<b>1</b>	Muy débil
<b>9</b>	Muy leve	Muy leve	<b>2</b>	Débil (leve)
<b>10</b>			<b>3</b>	Moderado
<b>11</b>	Bastante leve	Leve	<b>4</b>	Un poco fuerte
<b>12</b>			<b>5</b>	Fuerte (pesado)
<b>13</b>	Un poco duro	Un poco duro	<b>6</b>	
<b>14</b>			<b>7</b>	Muy fuerte
<b>15</b>	Duro	Duro (pesado)	<b>8</b>	
<b>16</b>			<b>9</b>	
<b>17</b>	Muy duro	Muy duro	<b>10</b>	Muy, muy fuerte
<b>18</b>				
<b>19</b>	Muy, muy duro	Extremadamente duro		
<b>20</b>		Esfuerzo máximo		

Los valores de puntuación de 6 a 20 pertenecen a la escala original y se incrementan linealmente al aumentar la intensidad del ejercicio. Estos valores se correlacionan con los parámetros fisiológicos que siguen un patrón de incremento lineal, como son la FC con la carga de trabajo, la concentración de lactato con la ventilación pulmonar y el VO<sub>2</sub>max.

El ejercicio percibido como intenso tiene una puntuación en la Escala de Borg de entre 12 y 13, correlacionándose aproximadamente con el 60% de la FC máxima. El ejercicio percibido como muy intenso tiene una puntuación entre 14 y 15, correlacionándose con el 85% de la FC máxima. Como norma general, las personas sanas deben realizar ejercicio físico dentro de un rango de puntuación entre 12 y 16 de la Escala de Borg original, que equivale a una puntuación entre 4 y 6 de la escala proporcional de 10 puntos (Abellán et al., 2010).

Debido a la importancia de la percepción del nivel de intensidad durante la práctica de AF, para obtener un adecuado beneficio en la reducción del RCV, existen autores que valoran la percepción individual de dicha intensidad (Lee et al., 2003).

En la tabla 57 se expone una clasificación de la intensidad del ejercicio de tipo dinámico realizada por Pollock & Wilmore (1990) y recogida por Pancorbo Sandoval (2008). La tabla 58 expone la clasificación realizada por el Colegio Americano de Medicina del Deporte (Pollock et al., 1998).

**Tabla 57. Clasificación de la intensidad del ejercicio dinámico.**

% FC máxima	% VO <sub>2</sub> max o reserva FC máxima	Grado de percepción del esfuerzo (Borg)	Clasificación de la intensidad
< 35	<30	<10	Muy leve
35-59	30-49	10-11	Leve
60-79	50-74	12-13	Moderado
80-89	75-84	14-16	Fuerte
≥90	≥85	>16	Muy fuerte

**Tabla 58. Clasificación de la intensidad relativa de actividad física.**

Intensidad	% VO <sub>2</sub> max	% FC máxima	RPE
Muy suave	< 20	< 35	< 10
Suave	20 - 39	35 - 54	10 - 11
Moderada	40 - 59	55 - 69	12 - 13
Fuerte	60 - 84	70 - 89	14 - 16
Muy fuerte	85	90	17 - 19
Máxima	100	100	20



La tabla 59 determina las áreas de intensidad de trabajo para diferentes objetivos de salud y patologías (Pancorbo Sandoval, 2008).

**Tabla 59. Áreas de intensidad de trabajo.**

Zonas de entrenamiento y desarrollo de la salud	% FC máxima	% VO2max	RPE
Forma metabólica	54-70	40-65	10-12
Área para el diabético	54-75	40-70	11-13
Área para el hipertenso (leve o moderado)	54-75	40-70	11-13
Forma aeróbica	70-85	65-80	12-14
Protección cardiovascular	80-85	75-80	13-15
Umbral anaeróbico	80-90	75-85	14-16

En caso de cardiopatía isquémica se debe entrenar al  $\leq 80\%$  del área de isquemia coronaria diagnosticada en prueba de esfuerzo.

El volumen de trabajo cardiorespiratorio se define como la cantidad total de actividad realizada en una sesión o en un ciclo de AF. El volumen engloba la duración (el tiempo), la distancia recorrida y el número de repeticiones de un ejercicio.

En el entrenamiento para mejorar la resistencia cardiorrespiratoria, el volumen total del entrenamiento puede medirse a través del gasto calórico (Kcal) o coste energético.

El coste energético puede calcularse a través de la siguiente ecuación, basada en los METs de la actividad:

$$\text{METs} \times 3,5 \times \text{peso corporal (kg)} / 200 = \text{kcal/min}$$

A través de esta ecuación y conociendo el gasto calórico necesario para lograr el objetivo programado, se puede calcular el volumen de ejercicio físico que se debe realizar.

Algunos estudios confirman que a mayor cantidad de energía gastada, se produce una mayor reducción del RCV (Lee, Sesso, & Paffenbarger, 2000). En este sentido, el gasto energético diario durante la práctica de AF se correlaciona mejor con los beneficios en la esperanza de vida que el nivel de intensidad de dicha práctica (Manini, Everhart, & Patel, 2006). Sesso, Paffenbarger, & Lee (2000) demostraron, a través de un estudio en el que las kilocalorías semanales consumidas constituían la medida para determinar los beneficios de la AF sobre el RCV, que para un consumo de 4.200 kilojulios por semana se lograba una reducción del riesgo de coronariopatía de un 23%, no reduciéndose el riesgo de manera adicional para un consumo mayor de 8.400 kilojulios por semana. La mayoría de la energía gastada en este estudio fue durante actividades de intensidad moderada (entre 4 y 6 METs) o intensas (más de 6 METs). Para intensidades ligeras no se

presentó una clara reducción del riesgo. Un dato a destacar en este estudio es que la relación inversa entre AF y RCV no se vio afectada ante la presencia de FRC.

Cabe destacar que el gasto calórico óptimo se consigue en sesiones de AF de entre 20 a 30 minutos de duración, excluyendo el tiempo de calentamiento y de recuperación. Por esta razón, se debe considerar como sesión idónea para mejorar la salud cardiorespiratoria, la que mantenga una duración de entre 20 y 60 minutos de actividad continua aeróbica (Abellán et al., 2010). La práctica de AF de 30 minutos de duración a intensidad moderada es la recomendada para lograr el objetivo mínimo (Haskell et al., 2007). Además, la práctica de AF de intensidad moderada y alta produce mayor incremento de la esperanza de vida en comparación con la práctica de AF de baja intensidad (Franco, De Laet, Peeters, & Jonker, 2005).

La frecuencia de entrenamiento se define como el número de días por semana en que se realiza AF. Este parámetro dependerá de la duración y de la intensidad del ejercicio realizado.

Con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias, la OMS recomienda a los adultos de entre 18 y 65 años una dedicación de un mínimo de 150 minutos semanales de práctica de AF aeróbica de intensidad moderada, o bien 75 minutos semanales de práctica de AF aeróbica de intensidad vigorosa o la combinación equivalente de ambos niveles de intensidad. Esta entidad recomienda para este grupo de edad, a fin de obtener mayores beneficios para la salud, un incremento de hasta 300 minutos semanales de práctica de AF aeróbica moderada, o bien hasta 150 minutos semanales de AF aeróbica vigorosa, o una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa.

Abellán et al. (2010) indican que el número mínimo de sesiones de ejercicio necesario para mejorar y mantener la salud se sitúa en torno a cinco o seis sesiones semanales para un tipo de ejercicio de intensidad leve o moderada y una duración de 30 minutos, o de tres a cuatro sesiones semanales para uno de intensidad moderado o vigorosa y duración de 20 minutos. Realizar menos de dos sesiones de entrenamiento a la semana no produce incrementos significativos en el VO<sub>2</sub>max, y realizar más de cinco sesiones genera una mejora mínima en el VO<sub>2</sub>max e incrementa sin embargo el riesgo de lesión, dependiendo de la intensidad de práctica.

El tipo de ejercicio, el volumen y la intensidad deben estar, como hemos indicado con anterioridad, individualizados, en función del sexo, el estado de salud, la edad y la condición física. En este sentido, (Haskell et al., 2007) indican que las personas que

padecen FRC como obesidad, HTA y DBT, deben realizar sesiones diarias a baja intensidad de trabajo.



**III. ESTUDIO DESCRIPTIVO. PERFIL DE RIESGO  
CARDIOVASCULAR EN LOS CORREDORES POPULARES DE  
GALICIA**



***III.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA***





### III.1.1. Justificación

---

En consonancia con lo que sucede en la mayor parte de las principales ciudades de los países desarrollados en los últimos años, las carreras de resistencia de ámbito popular se han multiplicado a lo largo de la geografía de Galicia, y cada una de ellas ha ido adquiriendo de forma progresiva un mayor número de participantes. Utilizando la información recogida a través de la Federación Gallega de Atletismo y la empresa de control de inscripciones y resultados en carreras populares, Championship Norte, así como la expuesta en la página Web de corredores populares [www.correrengalicia.com](http://www.correrengalicia.com), observamos que a lo largo del 2010 se organizaron en Galicia 145 carreras populares, con una participación que osciló, en cada una de ellas, entre los 350 y los 7.000 corredores de todas las edades, lo que supone aproximadamente 80.000 participaciones de corredores al año (Championship Norte, 2011; Federación Gallega de Atletismo, 2011). Debemos indicar que se trata de participaciones y no necesariamente de personas diferentes, ya que un corredor puede concurrir a varias carreras a lo largo del año.

Este nivel de participación presentaría, en principio, connotaciones positivas, por cuanto que la práctica regular de ejercicio físico aeróbico es beneficiosa para la salud (American College of Sports Medicine, 2009; Boraita, 2008; Serra Grima et al., 2007; Williams, 2009b). Pero los estudios de Centeno et al. (2005) indican que la mayoría de las veces las personas inician su práctica de ejercicio físico sin realizar un reconocimiento médico ni una valoración fisiológica que determine el nivel de condición física del que parten y consecuentemente permita adecuar dicha práctica a sus características y, concretamente, a su PRC.

Para garantizar la salud y la seguridad de los corredores populares es recomendable determinar previamente su aptitud para la práctica de la carrera de resistencia, tanto en los entrenamientos como en la participación en carreras populares, y una opción sería realizar controles médicos generalizados en este colectivo de deportistas (Manonelles et al., 2006). Pero, ante la posible ausencia de estos controles, consideramos que sería conveniente utilizar alguna estrategia alternativa para identificar de manera sistemática a los corredores populares que pudieran presentar RCV y cuantificar el mismo. De este modo, se podrían facilitar las pautas para una correcta práctica y control de la AF (prescripción individual adecuada) y, en caso de que fuese necesario, aconsejar a los corredores una evaluación médica más exhaustiva. Esta iniciativa permitiría establecer un sistema de valoración o cribado que además podría contribuir a reducir la incidencia de

sucesos cardiovasculares no deseados y, consecuentemente, estaríamos poniendo en práctica una vía de prevención de MSD (Comité Español Interdisciplinario para la Prevención Cardiovascular, 2004).

Por estas razones, los principales argumentos que justifican la realización del presente estudio pueden resumirse en los siguientes:

- Se desconoce la existencia de estudios en todo el Estado sobre el PRC en el colectivo de corredores populares.
- No se sabe si los corredores populares en Galicia realizan los controles médicos necesarios y previos a la práctica deportiva para garantizar su salud cardiovascular.
- Se desconoce si la práctica deportiva en los corredores populares de Galicia se adecua a su PRC y si está o no prescrita y controlada por entrenadores titulados.

### **III.1.2. Propósito general del estudio**

---

El propósito de este estudio fue describir el PRC de los corredores populares de Galicia, saber si estaban convenientemente evaluados y, conforme a ello, realizaban una práctica adecuada y bien asesorada.

### **III.1.3. Objetivos**

---

- Conocer el perfil de riesgo cardiovascular en corredores y corredoras populares de Galicia.
- Saber si los corredores y las corredoras populares realizan una evaluación médica más exhaustiva cuando su perfil de riesgo cardiovascular lo aconseja.
- Evaluar si la práctica deportiva de cada corredor y corredora popular durante los entrenamientos cardiovasculares y las competiciones se adecua a su nivel de riesgo cardiovascular.
- Conocer si los corredores y corredoras populares cuentan con asesoramiento de entrenadores titulados para planificar su práctica deportiva.



***III.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.***



### **III.2.1. Cobertura de la investigación**

---

#### **Marco muestral.**

El marco muestral del estudio ha sido el conjunto de las personas mayores de 16 años, residentes en la Comunidad Autónoma de Galicia, que participaron durante los años 2009, 2010 o 2011 en carreras populares celebradas en dicha Comunidad y que estaban incluidas en la base de datos de la empresa de gestión de inscripciones y resultados en carreras populares Championship Norte.

Championship Norte es la principal empresa que gestiona el control de inscripciones y resultados de la mayoría de las carreras populares de Galicia, incluyendo las que registran el mayor número de participantes en cada una de las provincias de esta Comunidad. Existen otras empresas de inscripción y control de resultados e incluso esta labor es en ocasiones realizada por el propio organizador, pero la actuación tanto de estas otras empresas como del propio organizador es anecdótica, ya que sucede en carreras con escaso volumen participativo.

Toda aquella persona que participa en una de las carreras populares controladas por Championship Norte queda registrada en su base de datos de carácter personal. Esta base de datos, en el momento de la realización de este estudio estaba conformada por aproximadamente 8.000 personas, que cumplían con las características de la población a la que se pretendió acceder.

#### **Muestra.**

Las unidades de información de este estudio han sido las personas mayores de 16 años, incluidas en la base de datos de Championship Norte, residentes en la Comunidad Autónoma de Galicia, que participaron durante los años 2009, 2010 o 2011 en carreras populares celebradas en dicha Comunidad y que cubrieron voluntariamente y de manera correcta el instrumento de recogida de datos (cuestionario telemático).

El acceso a las personas participantes fue posible gracias a la colaboración de Championship Norte, que hizo llegar el cuestionario a las personas incluidas en su base de datos. Al tratarse de datos protegidos por la Ley Orgánica 15/1999, no fue posible, ni hubiera sido ético, acceder a los mismos y, en consecuencia, no se pudo hacer un muestreo apropiado. Por esta razón, y dado el carácter voluntario de la participación, el estudio presenta al menos un sesgo de autolimitación y no se basa en una muestra verdaderamente representativa.

### **III.2.2. Método de investigación y técnica de recogida de datos**

---

#### **Características de la investigación.**

El estudio que se presenta tiene un diseño epidemiológico (no experimental u observacional), transversal y prospectivo, cuyo nivel de investigación es descriptivo y relacional (Colás, Buendía, & Hernández, 2009; Heinemann, 2008; R. Hernández, Fernández-Collado, & Baptista, 2008; Perea & López, 1998).

#### **Periodo de estudio.**

El periodo de estudio abarcó desde el 22 de abril al 20 de noviembre de 2011, desde la fecha en que se hizo llegar por primera vez el instrumento de recogida de datos a los corredores, hasta la fecha en que se registró la entrada de los últimos datos válidos para el estudio.

#### **Instrumento de recogida de información.**

Para recoger la información se eligió diseñar un cuestionario que pudiese cumplimentarse por vía telemática, porque con esta opción y de acuerdo a las afirmaciones de Díaz de Rada (2012):

- Los costes económicos y el tiempo necesario para la recogida de los datos son más reducidos que con otros sistemas.
- No presenta limitaciones geográficas y por lo tanto permite su aplicación en un ámbito territorial amplio.
- Las personas disponen de más tiempo para su cumplimentación y cabría esperar que las respuestas fuesen más meditadas, menos espontáneas.
- La información es más confidencial porque el cuestionario es totalmente anónimo, salvo que el encuestado desee facilitar su correo electrónico.

Por otro lado, este sistema de recogida de datos puede presentar inconvenientes, entre los que podemos encontrar:

- La tipificación y limitación de la información obtenida, debido al alto grado de estandarización del cuestionario.
- La interpretación de la pregunta y la respuesta por parte del encuestado es menos controlable que en una entrevista o encuesta verbal.



- La posibilidad de que el cuestionario sea contestado por una persona distinta a la que va inicialmente dirigido (sesgo de admisión).
- La falta de control sobre las condiciones en las que se cumplimenta el cuestionario.
- Obtener un elevado índice de no respuesta a la cumplimentación del cuestionario.
- La repetición de cumplimentación del cuestionario por parte del mismo corredor.
- La cumplimentación del cuestionario por personas especialmente preocupadas por su salud o personas con especiales riesgos (sesgo de adaptación o de respuesta interesada).

Para desarrollar el instrumento telemático de medida fueron necesarios los siguientes pasos:

- Diseño del cuestionario y creación de las preguntas y las posibles opciones de respuesta.
- Contrato de un servidor Web Apache sobre Linux montado en un proveedor de alojamiento de servidores con sede física en Italia y compra del dominio [www.corrersano.com](http://www.corrersano.com). El contrato del servidor y la compra del dominio se realizaron a través de Aruba.it
- Creación del correo electrónico [info@corrersano.com](mailto:info@corrersano.com) y desarrollo de una página Web en el dominio indicado, con objeto de recibir preguntas y comentarios de los corredores y aportarles información sobre la salud en el ámbito del deporte, sobre los beneficios de cumplimentar cuestionarios de salud cardiovascular y sobre la conveniencia de realizar reconocimientos médicos previos al inicio de la práctica deportiva. En la figura 14 se observa una imagen de la Web [www.corrersano.com](http://www.corrersano.com).

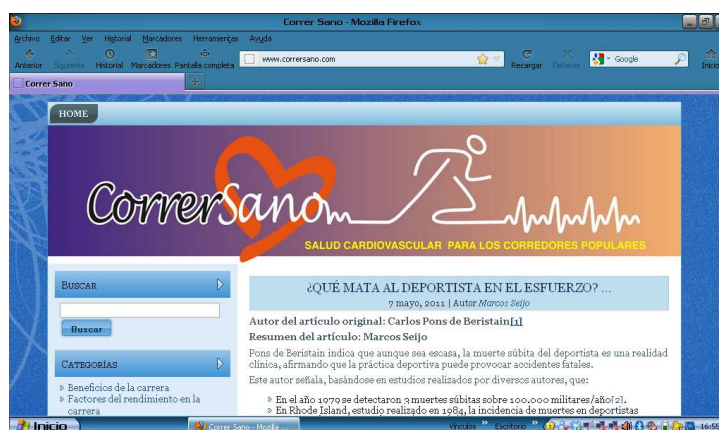


Figura 14. Web [corrersano.com](http://www.corrersano.com)

- Desarrollo del cuestionario telemático en lenguaje de programación ASP de Microsoft utilizando una base de datos MSAccess como sistema de almacenamiento. La parte cliente está compuesta por HTML y javascript. Para ello se contrataron los servicios del programador informático Ignacio Rego Tesouro.

Se intentó que el formato Web del cuestionario tuviese un diseño atractivo y de fácil cumplimentación. El resultado puede verse tanto en el apartado de Anexos, como a través de la siguiente dirección Web: [http://www.corrersano.com/formulario/\\_cuestionario.asp](http://www.corrersano.com/formulario/_cuestionario.asp)

El cuestionario telemático de salud cardiovascular obtiene, a través de las preguntas formuladas, información sobre variables biológicas, sociodemográficas y antropométricas, así como sobre patologías cardiovascular, metabólica o pulmonar, signos y síntomas de estas patologías, factores de riesgo cardiovascular, hábitos sociales y de control de la salud, así como hábitos deportivos de los encuestados (Jonas & Phillips, 2009; F. Ruiz, García, & Pierón, 2009).

El cuestionario se organizó en 4 apartados:

1. El primer apartado incluye preguntas sobre aspectos sociodemográficos y antropométricos.
2. El segundo apartado, que incluye los subapartados titulados historia médica, síntomas, otras afecciones o características y factores de riesgo cardiovascular, constituye la dimensión más importante, y recoge las preguntas necesarias para establecer el perfil de riesgo cardiovascular.
3. El tercer apartado consiste en una serie de preguntas encabezadas por el título prescripción y se refiere a la realización de consultas y/o pruebas médicas orientadas a estudiar el riesgo cardiovascular.
4. El cuarto apartado, cuyo título es historia deportiva, se refiere a los hábitos deportivos de los participantes.

Se puso énfasis en lograr un cuestionario sencillo pero con un alto grado de estandarización, que no fuese demasiado extenso (que se pudiese responder en aproximadamente veinte minutos) y que presentase una sucesión psicológicamente adecuada de las preguntas.

Las preguntas fueron formuladas de manera sencilla, breve, comprensible y, en la medida de lo posible, con respuestas cerradas para evitar interpretaciones erróneas y facilitar su codificación posterior. Cada pregunta se refería a un solo hecho, no contenía presuposiciones, no estaba formulada de forma sugerente para evitar propiciar una determinada respuesta y no contenía valoraciones personales. En todo momento se procuró adecuar las preguntas a la percepción, conocimientos y horizonte de previsión de los encuestados.

El primer apartado del cuestionario contiene las preguntas y opciones de respuesta reflejadas en la tabla 60.

**Tabla 60. Aspectos sociodemográficos y antropométricos.**

<b>Variable Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Tipo</b>
Provincia de residencia	<i>(Abierta)</i>	Cualitativa nominal politémica
Correo electrónico (opcional)	<i>(Abierta)</i>	Cualitativa nominal politémica
Nacionalidad	<i>(Abierta)</i>	Cualitativa nominal politémica
Origen étnico:	Blanco/Negro/ Asiático/Amerindio	Cualitativa nominal politémica
Edad (años)	5/6/7/8/9/...../100	Cuantitativa discreta
Estatura (m)	1,2/1,21/1,22/1,23/..../2,2	Cuantitativa continua
Peso (kg)	30/31/32/33/34/..../140	Cuantitativa discreta
IMC	<i>(Cumplimentación automática)</i>	Cuantitativa continua
Pulso en reposo (nº de pulsaciones por minuto)	20/21/22/23/24/..../130	Cuantitativa discreta
Género	Masculino/Femenino	Cualitativa nominal dicotómica
Federado	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
Nivel de estudios	Primarios/ Secundarios/ Universitarios	Cualitativa nominal politémica

El segundo apartado, que recoge las preguntas necesarias para establecer el perfil de riesgo cardiovascular, contiene los subapartados reflejados en las tablas 61, 62, 63 y 64 con sus respectivas preguntas y opciones respuesta.

**Tabla 61. Subapartado de historia médica.**

<b>Variable Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Tipo</b>
¿Tiene alguna enfermedad del corazón?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
<i>En el caso de que la respuesta a esta pregunta fuese afirmativa, el cuestionario incluye las siguientes preguntas y opciones de respuesta:</i>		
¿Ha tenido un ataque cardíaco?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Ha tenido alguna operación de corazón?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Le han realizado alguna cateterización cardíaca?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Le han realizado alguna angioplastia coronaria o le han puesto algún stent?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Le han puesto un marcapasos o un desfibrilador cardíaco?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Le han diagnosticado algún problema en una válvula del corazón?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Tiene o ha tenido algún fallo cardíaco?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Tiene un trasplante de corazón?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Tiene una enfermedad cardíaca congénita (de nacimiento)?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica

**Tabla 62. Subapartado de síntomas.**

<b>Variable Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Tipo</b>
¿Siente o ha sentido presión, molestias o dolor en el pecho con la actividad física?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Siente o ha sentido dificultad fuera de lo normal al respirar durante la actividad física?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Tose, tiene sibilancias (pitidos) o dificultades para respirar durante o después de la actividad física?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Ha tenido alguna vez mareos, desmayos o pérdida de conocimiento durante o después de la actividad física?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Nota palpitaciones del corazón o tiene latidos irregulares estando en reposo?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica

**Tabla 63. Subapartado de otras afecciones o características.**

<b>Variable Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Tipo</b>
¿Tiene diabetes?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Tiene asma u otros problemas respiratorios?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Le arden o se le hinchan las piernas incluso cuando camina distancias cortas?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Tiene dolor de cabeza durante o después de la actividad física?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Está embarazada? ( <i>esta pregunta no aparece si se trata de un hombre</i> ).	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica

**Tabla 64. Subapartado de factores de riesgo cardiovascular.**

Variable Pregunta	Respuesta	Tipo
¿Es hombre mayor de 45 años? ( <i>Esta pregunta no aparece si se trata de una mujer</i> )	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Es mujer mayor de 55 años, tiene menopausia o le han extirpado los ovarios? ( <i>Esta pregunta no aparece si se trata de un hombre</i> )	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Su IMC es de 25 o mayor? ( <i>Cumplimentación automática en función del valor de IMC calculado en el primer apartado del cuestionario</i> ).	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Es fumador/a?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
<i>En el caso de que la respuesta a esta pregunta fuese afirmativa, el cuestionario incluye las siguientes preguntas y opciones de respuesta:</i>		
Lo es	<i>Esporádicamente/ Regularmente</i>	Cualitativa nominal dicotómica
¿Cuántos cigarrillos fuma al día?	<i>Menos de 20 /Más de 20</i>	Cualitativa nominal dicotómica
¿Le han medido la tensión arterial en los últimos 6 meses?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
La última vez que le midieron la tensión arterial la tenía	Normal/ Baja/ Alta/ Ns-Nc	Cualitativa nominal politómica
¿Suele tener la tensión arterial alta?	Sí/No/Ns-Nc	Cualitativa nominal politómica
¿Toma medicamentos para bajar la tensión arterial?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Se ha hecho una analítica sanguínea en los últimos 12 meses?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
Indique cuales de estos parámetros estaban elevados en su última analítica	Colesterol/ Triglicéridos/ Glucosa/ Ninguno/ Ns-Nc	Cualitativa nominal politómica
¿Toma usted medicación para reducir los niveles de colesterol o triglicéridos?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Toma usted medicación para reducir los niveles de glucosa?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Que tipo de actividad laboral realiza?	Física intensa/ Física moderada- baja/ Psíquica intensa/ Psíquica moderada- baja.	Cualitativa ordinal politómica
¿Algún pariente cercano hombre (padre o hermano) antes de los 55 años o mujer (madre o hermana) antes de los 65 años tuvo un ataque al corazón (infarto de miocardio o angina de pecho)?	Sí/No/ Ns-Nc	Cualitativa nominal politómica
¿Algún pariente cercano tiene o tuvo un problema cardíaco?	Sí/No/Ns-Nc	Cualitativa nominal politómica
<i>En el caso de que la respuesta a esta pregunta fuese afirmativa, el cuestionario incluye las siguientes preguntas y opciones de respuesta:</i>		
¿Sabría decir quién?	Padre/Madre/ Abuelo/Abuela / Hijo/Hija/ Hermano/	Cualitativa nominal politómica

¿Sabría decir cual?	Hermana/ Primo/ Prima/ Tío/ Tía Arritmia/ Valvulopatía/ Angina de pecho/ Hipertrofia/ Otros	Cualitativa nominal politémica
¿Algún miembro de su familia falleció repentinamente sin una razón aparente?	Sí/No/Ns-Nc	Cualitativa nominal politémica
<i>En el caso de que la respuesta a esta pregunta fuese afirmativa, el cuestionario incluye la siguiente pregunta y opciones de respuesta:</i>		
¿Sabría decir quién?	Padre/Madre/ Abuelo/Abuela / Hijo/Hija/ Hermano/ Hermana/ Primo/ Prima/ Tío/ Tía	Cualitativa nominal politémica
¿Alguna vez algún médico le ha diagnosticado stress físico o psíquico?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Considera que sufre de forma habitual stress físico o psíquico?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Considera que sufre o ha sufrido recientemente depresión?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Realiza al menos 3 sesiones semanales de 30 minutos de actividad física moderada (caminar rápido, aerobio, bicicleta, correr, nadar, etc...)?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Se preocupa por realizar una alimentación adecuada?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Consume más de medio litro de alcohol al día? (vino, cerveza u otros)	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica

El tercer apartado, que lleva por título prescripción y se refiere a la realización de consultas y/o pruebas médicas orientadas a estudiar el riesgo cardiovascular, contiene las preguntas y opciones de respuesta reflejadas en la tabla 65. El subapartado de prescripción médica se sitúa dentro del cuestionario telemático a continuación del subapartado de síntomas, pero a efectos de una mejor comprensión del contenido del cuestionario lo presentamos en esta posición.

**Tabla 65. Subapartado de prescripción médica.**

Variable Pregunta	Respuesta	Tipo
¿Toma algún medicamento para el corazón, para la tensión arterial o para la circulación?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Alguna vez su médico le ha negado o ha restringido su participación en deportes por algún motivo?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Alguna vez ha consultado a un médico deportivo?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Alguna vez su médico le ha indicado una prueba cardíaca? (electrocardiograma, ecocardiograma)	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica

*En el caso de que la respuesta a esta pregunta fuese afirmativa, el cuestionario incluye la siguiente pregunta y opciones de respuesta:*

¿Presentaba alguna alteración?	Sí/No/Ns-Nc	Cualitativa nominal politémica
--------------------------------	-------------	-----------------------------------

*En el caso de que la respuesta a esta pregunta fuese afirmativa, el cuestionario incluye la siguiente pregunta y opciones de respuesta:*

¿Sabría decir cual?	Arritmia/ Valvulopatía/ Hipertrofia/ Isquemia (falta de riego)/ Otros.	Cualitativa nominal politémica
---------------------	---	-----------------------------------

El cuarto apartado, cuyo título es historia deportiva y se refiere a los hábitos deportivos de los participantes, contiene las preguntas y opciones respuesta reflejadas en la tabla 66.

**Tabla 66. Subapartado de historia deportiva.**

Variable Pregunta	Respuesta	Tipo
¿Suele entrenar de forma regular cada semana? (carrera u otros)	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Aproximadamente cuantos años lleva entrenando de forma continuada hasta la actualidad?	0/1/2/3/4/5/.../50	Cuantitativa discreta
¿Cuántas sesiones a la semana de entrenamiento cardiovascular (carrera, bici o natación) suele hacer?	0/1/2/3/4/5/.../12	Cuantitativa discreta
<i>En el caso de que la respuesta a esta pregunta fuese un número igual o mayor de 1, el cuestionario incluye la siguiente pregunta y opciones de respuesta:</i>		
¿Cuál es la duración media aproximada (minutos) de sus sesiones de entrenamiento?	Menos de 30min/ 30 minutos/ 60 minutos/ 90 minutos/ 120 minutos/ 150 minutos/ 180 minutos/ Más de 180min	Cualitativa ordinal politémica
¿Cuántas sesiones a la semana de entrenamiento muscular (gimnasio) suele hacer?	0/1/2/3/4/5/.../7	Cuantitativa discreta
<i>En el caso de que la respuesta a esta pregunta fuese un número igual o mayor de 1, el cuestionario incluye la siguiente pregunta y opciones de respuesta:</i>		
¿Cuál es la duración media aproximada (minutos) de sus sesiones de entrenamiento?	Menos de 30min/ 30 minutos/ 60 minutos/ 90 minutos/ 120 minutos/ 150 minutos/ 180 minutos/ Más de 180min	Cualitativa ordinal politémica
¿Su entrenamiento está desarrollado y controlado por un entrenador titulado?	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
¿Valorando de 6 (muy, muy ligero) a 20 (muy, muy intenso), a que intensidad suele entrenar? (Escala de	6 Muy, muy ligero/ 7/	Cualitativa ordinal politémica

## ESTUDIO DESCRIPTIVO. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Borg)	8 Muy ligero/ 9/ 10 Ligero/ 11/ 12 Regular/ 13/ 14 Intenso/ 15/ 16 Muy intenso/ 17/ 18 Muy, muy intenso/ 19/ 20	
¿Suele usar pulsómetro en los entrenamientos	Sí/No	Cualitativa nominal dicotómica
<i>En el caso de que la respuesta a esta pregunta fuese afirmativa, el cuestionario incluye las siguientes preguntas y opciones de respuesta:</i>		
¿Cual es su pulso medio en los entrenamientos?	100/101/102/103/.../220	Cuantitativa discreta
¿Cual es su pulso máximo en los entrenamientos?	100/101/102/103/.../220	Cuantitativa discreta
¿Cuántas competiciones (carreras populares u otras) suele hacer al mes?	0/1/2/3/4/.../8	Cuantitativa discreta
¿Cuántas competiciones (carreras populares u otras) suele hacer al año?	0/1/2/3/4/.../52	Cuantitativa discreta
¿Valoración de 6 (muy, muy ligero) a 20 (muy, muy intenso), a que intensidad suele competir? (Escala de Borg)	6 Muy, muy ligero/ 7/ 8 Muy ligero/ 9/ 10 Ligero/ 11/ 12 Regular/ 13/ 14 Intenso/ 15/ 16 Muy intenso/ 17/ 18 Muy, muy intenso/ 19/ 20	Cualitativa ordinal politómica
¿Suele usar pulsómetro en las competiciones?	Sí/No.	Cualitativa nominal dicotómica
<i>En el caso de que la respuesta a esta pregunta fuese afirmativa, el cuestionario incluye las siguientes preguntas y opciones de respuesta:</i>		
¿Cual es su pulso medio en las competiciones?	100/101/102/103/.../220	Cuantitativa discreta
¿Cual es su pulso máximo en las competiciones?	100/101/102/103/.../220	Cuantitativa discreta
¿Le han realizado en los últimos 2 años un test de esfuerzo para determinar umbrales de trabajo físico?	Sí/No.	Cualitativa nominal dicotómica

La pregunta del cuestionario ¿Aproximadamente cuantos años lleva entrenando de forma continuada hasta la actualidad? fue incluida tras haber recibido los primeros 437 cuestionarios válidos cubiertos, por lo que el estudio para esta pregunta se realizó sobre los 1.218 cuestionarios válidos que la incluían.



Un ejemplo de la apariencia del cuestionario lo vemos en la figura 15.

Fecha 17/04/2013			
Provincia de residencia A Coruña		Correo electrónico (opcional)	
Nacionalidad España		Origen étnico <input checked="" type="radio"/> Blanco <input type="radio"/> Negro <input type="radio"/> Asiático <input type="radio"/> Amerindio	
Edad 30	Estatura (m) 1,81	Peso (kg) 70	IMC 21,37
Pulso en reposo (nº de pulsaciones) 45			
Género <input checked="" type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino		Federado <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	Nivel de estudios <input type="radio"/> Primarios <input type="radio"/> Secundarios <input checked="" type="radio"/> Universitarios
<b>Historia médica</b>			
1. ¿Tiene alguna enfermedad del corazón?		<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	
<b>Síntomas</b>			
2. ¿Siente o ha sentido presión, molestias o dolor en el pecho con la actividad física?		<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	
3. ¿Siente o ha sentido dificultad fuera de lo normal al respirar durante la actividad física?		<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
4. ¿Tose, tiene sibilancias (pitidos) o dificultades para respirar durante o después de la actividad física?		<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
5. ¿Ha tenido alguna vez mareos, desmayos o pérdida de conocimiento durante o después de la actividad física?		<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	
6. ¿Nota palpitaciones del corazón o tiene latidos irregulares estando en reposo?		<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	

Figura 15. Cuestionario de salud cardiovascular para corredores populares.

Se estableció un sistema informático de filtrado automático de las preguntas según las características de la persona que lo cumplimentaba. Por ejemplo, se omitían las preguntas destinadas a las mujeres si lo estaba cumplimentando un hombre; las preguntas relativas a ECV en el caso de que el encuestado no la padeciese, las preguntas relativas al ritmo cardíaco durante el entrenamiento o la participación en carreras populares en el caso de que el encuestado no lo controlase a través de un pulsómetro, etc.

La aplicación se construyó de tal manera que cuando las personas accedían al cuestionario online recibían una primera información en la que se les explicaban los motivos que perseguía el estudio, las indicaciones para cumplimentarlo correctamente y cuál sería la información (beneficio) que se le proporcionaría al participar. (figura 16).



**Figura 16. Presentación del Cuestionario de salud cardiovascular para corredores populares.**

La información contenida en esta presentación es la siguiente:

*“El cuestionario que presentamos está diseñado para identificar el perfil de riesgo cardiovascular de los deportistas, de cara a evitar cualquier problema cardiovascular que pueda provocar una muerte súbita deportiva o la progresión de una patología cardíaca.*

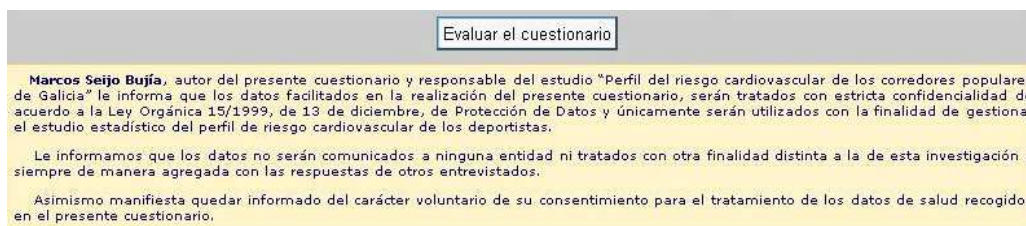
*El cuestionario se compone aproximadamente de 45 preguntas que definen su perfil de riesgo cardiovascular y sus hábitos deportivos. Para responder necesitará aproximadamente entre 10 y 15 minutos. Es fácil responder a las preguntas, basta con marcar la casilla adecuada o indicar con cantidades o palabras en los lugares correspondientes.*

*Por supuesto, sus respuestas se tratarán de forma totalmente confidencial. El cuestionario es anónimo, ya que Ud. lo cumplimentará sin indicar ningún dato identificativo. Además, los cuestionarios se eliminarán una vez que los datos hayan sido analizados de modo general y, por lo tanto, no será posible referirlos posteriormente a un sujeto específico.*

*Una vez finalizado el cuestionario y tras pulsar la opción resultado, se le proporcionará una serie de datos acerca de su situación cardiovascular y algunas recomendaciones. Si desea recibir información adicional o realizar alguna consulta sobre su perfil de riesgo cardiovascular o su entrenamiento, tiene la opción de indicar su correo electrónico (opcional)”.*

Así mismo, al final del cuestionario se le informaba al encuestado sobre el tratamiento confidencial de los datos registrados, de acuerdo a la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de

diciembre, así como de considerarle enterado del consentimiento para el tratamiento de dichos datos (figura 17).



**Figura 17. Información sobre el tratamiento de los datos registrados.**

La información contenida en la figura 4 es la siguiente:

*“Marcos Seijo Bujía, autor del presente cuestionario y responsable del estudio “Perfil del riesgo cardiovascular de los corredores populares de Galicia” le informa que los datos facilitados en la realización del presente cuestionario, serán tratados con estricta confidencialidad de acuerdo a la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos y únicamente serán utilizados con la finalidad de gestionar el estudio estadístico del perfil de riesgo cardiovascular de los deportistas.*

*Le informamos que los datos no serán comunicados a ninguna entidad ni tratados con otra finalidad distinta a la de esta investigación y siempre de manera agregada con las respuestas de otros entrevistados.*

*Asimismo manifiesta quedar informado del carácter voluntario de su consentimiento para el tratamiento de los datos de salud recogidos en el presente cuestionario”.*

De igual modo, y una vez finalizada la cumplimentación del cuestionario, las personas recibieron información acerca de las medidas necesarias para controlar su salud y para practicar adecuadamente la carrera, de acuerdo a su riesgo cardiovascular, pero sin comunicarles el PRC que presentaban para evitar ser categóricos en nuestra valoración, antes de haber realizado el estudio. Además, una vez finalizada dicha cumplimentación, se les expresó el agradecimiento del investigador por su participación. El algoritmo utilizado fue el realizado por Balady et al. (1998), reflejado en la tabla 67 y consistente en la correlación de las preguntas de los subapartados del cuestionario de salud cardiovascular que a continuación de dicha tabla se exponen.

**Tabla 67. Cuestionario de Monitoreo Pre-participación de la AHA/ACSM para la salud deportiva.**

Determine sus necesidades de salud marcando las opciones que mejor describen su condición

**Historial**

¿Alguna vez ha tenido?:

- Un ataque cardiaco
- Cirugía en el corazón
- Cateterización cardiaca
- Angioplastia coronaria
- Marcapasos/ desfibrilador cardiaco implantable/ alteraciones en el ritmo cardiaco
- Enfermedad de las válvulas del corazón
- Fallo cardiaco
- Transplante del corazón
- Enfermedad cardiaca congénita

*Si ha marcado cualquiera de las opciones de esta sección, tiene que consultar a su médico antes de empezar a realizar ejercicio. Puede que necesite ir a un lugar donde haya personal médico cualificado.*

**Síntomas**

- Siente molestias en el pecho cuando realiza esfuerzos físicos
- Le cuesta respirar sin razón alguna
- Se marea, se desmaya o se siente desorientado
- Toma medicinas para el corazón

**Otros aspectos de la salud:**

- Tiene diabetes o toma medicinas para controlar sus niveles de azúcar en la sangre.
- Tiene asma u otra enfermedad pulmonar.
- Le arden o le crepitan la parte baja de las piernas cuando camina distancias cortas.
- Tiene problemas músculo esqueléticos que limitan su actividad física.
- Se preocupa por la seguridad del ejercicio que va a realizar
- Toma medicinas que le ha prescrito el médico
- Está embarazada.

**Factores de riesgo cardiovasculares**

- Es un hombre mayor de 45 años.
- Es una mujer mayor de 55 años o ha tenido una histerectomía o es postmenopáusica.
- Fuma.
- Su presión arterial es mayor de 140/90.
- Desconoce su presión arterial.
- Toma medicinas para la presión arterial.
- Su nivel de colesterol es mayor de 200 mg/dl.
- Desconoce su nivel de colesterol.
- Tiene un familiar muy cercano que ha tenido un ataque cardiaco antes de los 55 años (padre o hermano) o de los 65 años (madre o hermana).
- Es usted una persona sedentaria (es decir, no realiza por lo menos 30 minutos de actividad física al menos 3 días a la semana).
- Tiene más de 9 kilos de sobrepeso.

*Si ha marcado dos o más de las opciones de esta sección, debería consultar a su médico antes de comenzar a hacer ejercicio. Podría obtener beneficios si asiste a un lugar donde exista personal profesionalmente preparado para que guíe su programa de ejercicios.*

Ninguna opción anterior es válida

*Debería ser capaz de realizar ejercicio de manera segura sin tener que consultar a un médico en cualquier instalación deportiva que cumpla con las necesidades de su programa de ejercicios.*

Si el encuestado marcaba una respuesta positiva en alguna de las preguntas del subapartado de historia médica, la información recibida era:

- *Usted padece una enfermedad del corazón, por lo que debe consultar con su médico o cualquier otro especialista de la salud antes de comenzar cualquier rutina de ejercicio físico. En el supuesto de que su médico le permita la realización de ejercicio físico, puede necesitar el control del mismo por parte de personal médico cualificado que determine el tipo de ejercicio a realizar y regule los parámetros de rendimiento.*

Este caso correspondería en nuestro estudio a personas con PRC alto.

Si el encuestado marcaba una respuesta positiva en alguna de las preguntas contenidas en el subapartado de síntomas, pero negativa en el subapartado anterior, la información recibida era:

- *Usted padece síntomas de enfermedad del corazón, por lo que debe consultar con su médico y realizar las pruebas pertinentes, antes de comenzar cualquier rutina de ejercicio físico. En el supuesto de que su médico le permita la realización de ejercicio físico, puede necesitar el control del mismo por parte de personal médico cualificado que determine el tipo de ejercicio a realizar y regule los parámetros de rendimiento.*

Este caso correspondería en nuestro estudio a personas con PRC alto.

Si el encuestado marcaba una respuesta positiva en alguna de las preguntas contenidas en el subapartado de otras afecciones o características, pero negativa en los subapartados anteriores, la información recibida era:

- *Usted posee circunstancias particulares que pueden influir negativamente en la práctica de ciertas actividades deportivas, y además presenta factores de riesgo cardiovascular, por lo que debe consultar con su médico antes de comenzar cualquier rutina de ejercicio físico. En el supuesto de que su médico le oriente hacia la realización de ejercicio físico, posiblemente necesite el control por parte de personal médico cualificado que determine el tipo de ejercicio a realizar y regule los parámetros de rendimiento.*

Este caso correspondería en nuestro estudio a personas con PRC alto.

Si el encuestado marcaba dos o más opciones positivas del subapartado de factores de riesgo cardiovascular, pero ninguna respuesta positiva en los subapartados anteriores, la información recibida era:

- *Usted presenta factores de riesgo cardiovascular, por lo que debería consultar con su médico antes de comenzar cualquier rutina de ejercicio físico. Le aconsejamos que se beneficie del control por parte de personal deportivo cualificado que le oriente y guíe en su práctica deportiva.*

Este caso correspondería en nuestro estudio a personas con PRC moderado.

Si el encuestado marcaba menos de dos positivas del subapartado de factores de riesgo cardiovascular, la información recibida era:

- *Usted debería ser capaz de realizar ejercicio físico sin riesgo para la salud sin la necesidad de consultar con su médico. Usted debería ser capaz de seguir un programa de ejercicio autoguiado. Su necesidad de asesoramiento deportivo por un profesional cualificado estará determinada en función de sus objetivos y las necesidades de su programa de ejercicio físico.*

Este caso correspondería en nuestro estudio a personas con PRC bajo.

En este caso, el encuestado además recibía recomendaciones en función de sus hábitos deportivos y que se ajustaban al siguiente criterio:

Si el encuestado realizaba menos de tres sesiones semanales de entrenamiento cardiovascular, la información complementaria recibida era:

- *Sería recomendable que realizase un mínimo de 3 sesiones semanales de entrenamiento cardiovascular de intensidad suave a moderada.*

Si el encuestado entrenaba a un nivel de esfuerzo intenso o superior, la información complementaria recibida era:

- *Debería regular la intensidad de esfuerzo durante sus entrenamientos.*

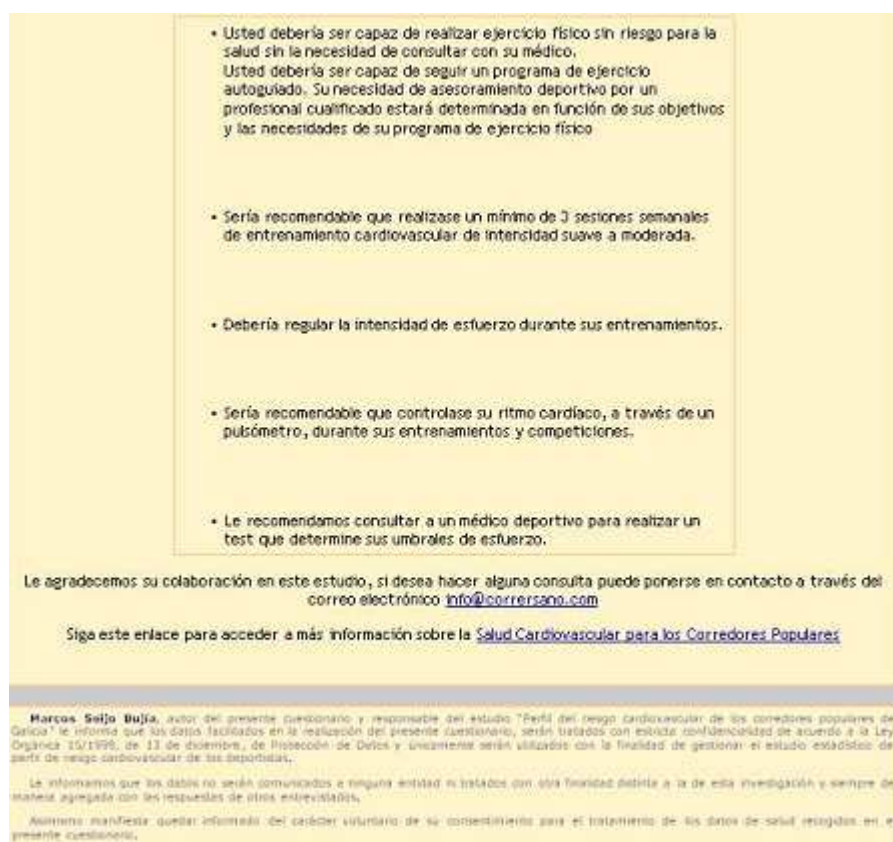
Si el encuestado no usaba pulsómetro durante los entrenamientos o las competiciones, la información complementaria recibida era:

- *Sería recomendable que controlase su ritmo cardíaco, a través de un pulsómetro, durante sus entrenamientos y competiciones.*

Si al encuestado no le habían realizado en los últimos 2 años un test de esfuerzo para determinar umbrales de trabajo físico, la información complementaria recibida era:

- *Le recomendamos consultar a un médico deportivo para realizar un test que determine sus umbrales de esfuerzo.*

La figura 18 refleja un ejemplo de las recomendaciones aportadas al encuestado tras cubrir el cuestionario, así como el agradecimiento del investigador por su participación.



**Figura 18. Evaluación de un cuestionario como información para el encuestado.**

Cumplimentado el cuestionario por parte de una unidad de información, los resultados se enviaban de forma directa a una base de datos de acceso restringido y controlada mediante usuario y contraseña. A esta base de datos de carácter personal se le realizaron copias de seguridad con periodicidad diaria, semanal y mensual. Para garantizar la protección de los datos, con un nivel alto y conforme a lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, se contrató el servicio de la empresa de protección de datos de carácter personal Ofinemu.

En la figura 19 se ofrece una imagen de la base de datos.

	Id	Autofecha	Codigo	Fecha	Provincia	Email	Nacionalidad	Origen	Edad	Estatura	Peso	Imc	Pulso	Sexo	Fed	
Editar Ver	<input type="checkbox"/>	724	14/07/2011	14/07/2011	A CORUÑA		ESPAÑA	OLA	33	1.7	61	21.11	48	F	no	
Editar Ver	<input type="checkbox"/>	725	14/07/2011	14/07/2011	pontevedr		españa	ola	B	34	1.71	78	26.67	65	M	no
Editar Ver	<input type="checkbox"/>	726	14/07/2011	14/07/2011	A CORUÑA		om ESPAÑA	OLA	B	39	1.82	85	25.66	47	M	no
Editar Ver	<input type="checkbox"/>	727	14/07/2011	14/07/2011	LUGO		ESPAÑA	A	B	39	1.77	69	22.02	48	M	si
Editar Ver	<input type="checkbox"/>	728	14/07/2011	14/07/2011	ourense		españa	ola	B	31	1.73	71	23.72	72	M	no
Editar Ver	<input type="checkbox"/>	729	14/07/2011	14/07/2011	coruña		españa	ola	B	42	1.69	62	21.71	42	M	no
Editar Ver	<input type="checkbox"/>	730	14/07/2011	14/07/2011	A Coruña		España	ola	B	38	1.75	63	20.57	45	M	no
Editar Ver	<input type="checkbox"/>	731	14/07/2011	14/07/2011			ESPAÑA	A	B	40	1.71	85	29.07	50	M	no
Editar Ver	<input type="checkbox"/>	732	14/07/2011	14/07/2011	la coruña		españa	ola	B	40	1.66	64	23.23	72	F	no
Editar Ver	<input type="checkbox"/>	733	14/07/2011	14/07/2011	Ourense		España	ola	B	48	1.65	78	28.65	70	M	no
Editar Ver	<input type="checkbox"/>	734	14/07/2011	14/07/2011	pontevedr		españa	ola	B	39	1.83	85	25.38	60	M	no

Figura 19. Base de datos del cuestionario de salud cardiovascular para corredores populares.

Aunque el cuestionario incluía preguntas sencillas y relativamente habituales para las personas, y estaba basado en el *AHA/ACSM Health/Fitness Facility Preparticipation Screening Questionnaire* (Balady et al., 1998; Jonas & Phillips, 2009), a los efectos de garantizar la aplicabilidad, así como el grado de comprensión y fiabilidad del mismo, se tomaron las siguientes medidas:

- Revisión previa de los cuestionarios utilizados en la literatura.

En el cuestionario se utilizaron las preguntas contenidas en el cuestionario de estratificación del riesgo cardiovascular de la AHA/ACSM ya validado por estas instituciones médicas y la valoración de los PRC se realizó de acuerdo al criterio de las mismas (Jonas & Phillips, 2009).

La escala de respuesta a las preguntas que contenían valoraciones de intensidad de esfuerzo fue obtenida de la escala de percepción subjetiva de esfuerzo o escala de Borg.

- Sometimiento del cuestionario creado al juicio de expertos.

La validez del cuestionario se estudió a través de la evaluación de expertos, consistente en la valoración del mismo por Dulce María Fernández Mariño, Doctora en medicina y cirugía, así como por Victoria Saco Lemos, licenciada en sociología, afirmando que los ítems del cuestionario presentaban relevancia, coherencia, suficiencia y claridad.

- Realización de una experiencia piloto con el cuestionario, tras la que se utilizó un sistema de test-retest y se contrastaron los resultados de la encuesta con los de una



entrevista personal, utilizada como Gold Standard, para estudiar la fiabilidad.

Dicha experiencia piloto coincidió con la celebración del Medio Maratón Coruña 21, celebrado en A Coruña el 15 de mayo de 2011. El cuestionario se enlazó a la plataforma de inscripción de Championship Norte y estuvo disponible desde el 22 de abril hasta el 10 de mayo, coincidiendo con el periodo de inscripción. Mediante este sistema, cuando una persona completaba su inscripción en la carrera, se le ofrecía la posibilidad de cumplimentar el cuestionario online, derivándolo, en el caso de aceptar, a la dirección Web del mismo, [http://www.corrersano.com/formulario/\\_cuestionario.asp](http://www.corrersano.com/formulario/_cuestionario.asp). A este enlace sólo tenían acceso las personas que recibían la oferta de cubrir el cuestionario.

Una vez obtenidos los resultados de la experiencia piloto, se seleccionaron veinte unidades de información a cuyo correo electrónico se les envió de nuevo, tres días después, dicho cuestionario, para que fuese cumplimentado y poder comparar los resultados. Los resultados obtenidos a través de este sistema test-retest fueron idénticos.

Los resultados de veinte unidades de información obtenidos a través de la experiencia piloto, se compararon con la entrevista personal, que contenía las mismas preguntas y que fue realizada a esas veinte personas siete días después, logrando resultados idénticos con ambos métodos de recogida de datos.

**Procedimiento para la aplicación del cuestionario objeto de estudio:**

En un segundo periodo, el cuestionario fue enviado por Championship norte el 10 de julio de 2011 al correo electrónico personal de cada uno de los integrantes de su base de datos, y que cumplieran con las características de la población, junto con un comunicado explicando la intención del estudio y la contrapartida que la cumplimentación les reportaría.

El contenido del comunicado emitido a cada correo electrónico es el siguiente:

*“Estimado/a corredor/a:*

*Le proponemos, a través del enlace que aparece más abajo, cubrir un cuestionario de salud cardiovascular que le informará sobre el estado de su situación cardiovascular y su perfil de riesgo, además de aportarle algunas recomendaciones para realizar una práctica deportiva saludable.*

*El cuestionario que presentamos está diseñado para identificar el perfil de riesgo cardiovascular de los deportistas y aportarles información, de cara a evitar cualquier problema cardiovascular que pueda provocar una muerte súbita deportiva o la progresión de una patología cardíaca.*

*El cuestionario cumple con la Ley Orgánica de Protección de Datos; además es anónimo, ya que Ud. lo cumplimentará sin tener que indicar ningún dato identificativo.*

*Por supuesto, sus respuestas serán tratadas de forma totalmente confidencial. Los cuestionarios se eliminarán una vez que los datos hayan sido analizados de modo general y, por lo tanto, no será posible referirlos posteriormente a un sujeto específico.*

*El cuestionario se compone aproximadamente de 45 preguntas que definen su perfil de riesgo cardiovascular y sus hábitos deportivos. Para responder necesitará entre 10 y 15 minutos. Es fácil responder a las preguntas, basta con marcar las casillas adecuadas o cubrir con cifras o palabras los lugares correspondientes.*

*Una vez finalizado el cuestionario y tras pulsar la opción evaluar, se le proporcionará de manera instantánea información sobre su situación cardiovascular, así como algunas recomendaciones. Los resultados son referenciales, basados en la combinación de respuestas, pero en el supuesto de que no sean positivos deberá consultar a su médico para que los contraste.*

*Si ya cubrió este cuestionario durante su inscripción en el Medio Maratón Coruña 21, celebrado el 15 de mayo de 2011, rogamos no vuelva a cubrirlo.*

*Si desea recibir información adicional o realizar alguna consulta sobre su perfil de*

riesgo cardiovascular o su entrenamiento, tiene la opción de indicar en el cuestionario su correo electrónico (opcional) o contactarnos a través del correo: [info@corrersano.com](mailto:info@corrersano.com)

Para acceder al cuestionario no responda al correo electrónico, simplemente pulse el siguiente **AQUÍ**

El enlace al cuestionario corresponde a la dirección Web: [http://www.corrersano.com/formulario/\\_cuestionario.asp](http://www.corrersano.com/formulario/_cuestionario.asp), a la que sólo tenían acceso las personas que recibían dicha oferta vía correo electrónico.

Mediante este sistema se logró la estandarización en la aplicación del cuestionario y en la obtención de los datos, elevando el nivel de objetividad.

El registro de entrada en la base de datos se cerró, como indicamos en el apartado de periodo de estudio, el 20 de noviembre de 2011, registrándose los datos de 2.200 cuestionarios cubiertos.

Todos los cuestionarios fueron analizados para descartar los duplicados, los incompletos y los erróneos, realizándose finalmente el estudio sobre 1.655 cuestionarios válidos.

El cuestionario quedó enlazado en la página oficial de Championchip norte hasta enero de 2012, presentándolo con el mismo texto enviado a los correos electrónicos. El registro de estos cuestionarios no se tuvo en cuenta para el estudio. Una imagen del enlace la apreciamos en la figura 20.



Figura 20. Presentación del cuestionario de salud cardiovascular en la Web championchip norte.

### **Eliminación de cuestionarios de la base de datos.**

Los cuestionarios obtenidos en el primer periodo fueron comparados con los obtenidos en el segundo periodo, seleccionando los del primer periodo en el caso de repetirse.

Para la eliminación de cuestionarios se utilizaron los siguientes criterios:

- Cuestionarios duplicados:
  - o Aquellos que tenían el mismo correo electrónico, si lo indicaban.
  - o Aquellos en los que coincidía la respuesta a las preguntas sobre las variables provincia, edad, IMC, sexo, federado, nivel de estudios, sesiones a la semana de entrenamiento cardiovascular y entrenador titulado.
- Cuestionarios incompletos:
  - o Aquellos en los que se omitía la respuesta en alguna de las variables de estudio.
- Cuestionarios erróneos:
  - o Aquellos cuya respuesta a determinada pregunta contradecía la respuesta a alguna otra (ejemplo: respuesta negativa a la pregunta *¿Toma algún medicamento para el corazón, para la tensión arterial o para la circulación?*, pero positiva a la pregunta *¿Toma medicamentos para bajar la tensión arterial?*).
- Otros cuestionarios no válidos:
  - o Aquellos cuyo usuario no pertenecía a alguna de las cuatro provincias gallegas.

### III.2.3. Fuentes de información y método de análisis de los datos e interpretación

---

Para el tratamiento estadístico de la información contenida en la base de datos se utilizó el software de programación y análisis estadístico SPSS, versión 20.0. para Windows, obtenido a través del servidor de la Universidad de A Coruña.

A través de este programa, los datos fueron clasificados, agrupados y codificados. Posteriormente se procedió a estudiar la distribución de frecuencias, recogiendo los valores parciales, totales o acumulados, para finalmente pasar a su reducción, resumiéndolos y simplificándolos en expresiones únicas. Paralelamente se obtuvieron en las variables que lo precisaban las medidas de tendencia central (moda, media y mediana), así como las medidas de la variabilidad (recorrido, desviación estandar, ...).

Para cumplir los objetivos planteados nos basamos en las asociaciones entre las variables del cuestionario recogidas en el algoritmo de estratificación del riesgo cardiovascular del ACSM (Jonas & Phillips, 2009) ,que podemos ver en la figura 13 y en la tabla 53 presentes en el marco teórico; en las consideraciones de práctica de ejercicio físico en cada categoría de riesgo, también propuestas por el ACSM (Jonas & Phillips, 2009) y que podemos ver en la tabla 54; así como en las recomendaciones de la Sociedad Española de Cardiología (Arós et al., 2000; Boraita et al., 2000b; Pérez et al., 2010; Sofi et al., 2008).

A continuación presentamos los objetivos, las condiciones y las variables utilizadas para cumplirlos.

Objetivo 1: Conocer el perfil de riesgo cardiovascular en corredores populares de Galicia y sus causas.

Un corredor presentaba PRC alto si respondía de manera afirmativa a alguna de las preguntas expuestas en la tabla 68. (Enfermedad cardiovascular o síntoma de la misma, así como enfermedad respiratoria, metabólica).

Un corredor presentaba PRC moderado si reunía 2 o más de los FRC expuestos en la tabla 69.

Un corredor presentaba PRC bajo cuando no reunía más de 1 de los FRC expuestos en la tabla 69.

**Tabla 68. Variables para determinar el PRC alto.**

Variable
Tener alguna enfermedad del corazón
Tener diabetes
Tener elevada la glucosa en la última analítica
Tomar medicación para reducir los niveles de glucosa
Tener asma u otros problemas respiratorios
Sentir o haber sentido presión, molestias o dolor en el pecho con la actividad física
Sentir o haber sentido dificultad fuera de lo normal al respirar durante la actividad física
Toser, tener sibilancias (pitidos) o dificultades para respirar durante o después de la actividad física
Haber tenido alguna vez mareos, desmayos o pérdida de conocimiento durante o después de la actividad física
Notar palpitaciones del corazón o tener latidos irregulares estando en reposo
Arderle o hincharle las piernas incluso cuando camina distancias cortas

**Tabla 69. Variables para determinar el PRC moderado (dos o más FRC) y bajo (uno o ningún FRC).**

Variable
Ser hombre mayor de 45 años o mujer mayor de 55 años, tener menopausia o haberle extirpado los ovarios
Tener un IMC de 30 o mayor
Ser fumador/a
Tener la tensión arterial alta la última vez que se la midieron, tenerla alta habitualmente o tomar medicamentos para bajar la tensión arterial
Desconocer su tensión arterial
Tener elevado el colesterol o los triglicéridos en la última analítica o tomar medicación para reducir los niveles de colesterol o triglicéridos
Desconocer su colesterol y triglicéridos
Tener elevados los niveles de glucosa
Tener algún pariente cercano hombre (padre o hermano) antes de los 55 años o mujer (madre o hermana) antes de los 65 años con un ataque al corazón (infarto de miocardio o angina de pecho) o tener un pariente cercano con un problema cardíaco
Realiza menos de 3 sesiones semanales de 30 minutos de actividad física moderada (caminar rápido, aerobic, bicicleta, correr, nadar, etc...)

Las recomendaciones de práctica de la ACSM (Jonas & Phillips, 2009) en función del PRC son las que se exponen a continuación, se correlacionan con los objetivos 2, 3 y 4 del presente estudio y su cumplimiento se responde a través de la cumplimentación de las variables contenidas en las tablas 70, 71 y 72.

Las personas que presentan PRC bajo deberían ser capaces de comenzar o realizar un programa de AF sin supervisión médica.

Las personas que presentan PRC moderado:

- Si van a realizar o realizan un programa de AF de intensidad baja o moderada no precisarán una evaluación médica más exhaustiva.
- Si van a realizar o realizan un programa de AF que incluya la intensidad elevada precisarán una evaluación médica más exhaustiva, que incluya las pruebas oportunas que descarten cualquier patología.

- Ambos grupos deberían beneficiarse del asesoramiento y la supervisión de un entrenador titulado, independientemente de la intensidad a la que realicen la AF, pero con mayor incidencia en el segundo caso.

Las personas que presentan PRC alto, independiente de la intensidad de la AF que realizan o van a realizar, precisan una evaluación médica más exhaustiva antes de comenzar un programa de AF, además de la supervisión y el control de su práctica deportiva por parte de un entrenador titulado.

La Federación Española de Medicina del Deporte afirma que la evaluación médica deportiva debe ser realizada por un especialista en medicina del deporte. El ACSM indica que la revisión y el asesoramiento a través de una consulta a un médico deportivo es imprescindible en los casos citados (Jonas & Phillips, 2009). En estos casos, el médico deportivo debe prescribirles la realización de una prueba cardíaca (ECG o ecocardiograma) para descartar una posible ECV (Corrado et al., 2010; Le et al., 2010b; Pérez et al., 2010), prueba que la Sociedad Europea de Cardiología considera necesaria en la evaluación médica más exhaustiva, siendo la realización de una prueba de esfuerzo una medida recomendada.

Por estas razones, la revisión médica más exhaustiva consiste en la consulta con un médico deportivo y la prescripción de una prueba cardíaca (ECG o ecocardiograma), siendo la prueba de esfuerzo una medida recomendada.

Objetivo 2: Saber si los corredores y corredoras populares realizan una evaluación médica más exhaustiva cuando su perfil de riesgo cardiovascular lo aconseja.

El cumplimiento de este objetivo se responde a través de la cumplimentación de las variables contenidas en la tabla 70, en función del PRC.

**Tabla 70. Variables para valorar la evaluación médica en cada categoría de riesgo.**

Variable
Que nunca haya consultado a un médico deportivo
Que su médico nunca le ha indicado una prueba cardíaca (electrocardiograma, ecocardiograma)
Que no le hayan realizado en los últimos 2 años un test de esfuerzo para determinar umbrales de trabajo físico

La razón por la que no se incluyó la pregunta “¿Ha realizado en los últimos dos años una revisión médica?” fue para evitar la interpretación de la pregunta por parte del encuestado, pudiendo identificar una revisión médica con una consulta al médico de cabecera o una revisión en la mutua laboral.

Objetivo 3: Evaluar si la práctica deportiva de cada corredor y corredora popular durante los entrenamientos cardiovasculares y las competiciones se adecua a su nivel de riesgo cardiovascular.

Una vez descartado a los corredores y a las corredoras del estudio que no están expuestos a RCV, ya sea por presentar PRC bajo, por presentar PRC moderado pero entrenar y competir a intensidad baja, por presentar PRC moderado y entrenar o competir a intensidad elevada pero haber realizado una evaluación médica más exhaustiva o por presentar PRC alto pero haber realizado una evaluación médica más exhaustiva, se estudió la intensidad de esfuerzo percibido durante los entrenamientos y las competiciones en los corredores y las corredoras restantes (las personas con PRC moderado que entrenan o compiten a intensidad elevada y que no han realizado una evaluación médica más exhaustiva, así como las personas con PRC alto que no han realizado una evaluación médica más exhaustiva), determinando que entrenan o compiten en situación que supone RCV si la percepción del esfuerzo es intensa o superior.

El cumplimiento de este objetivo se responde a través de la cumplimentación de las variables contenidas en la tabla 71, en función del PRC y el nivel de evaluación médica realizado.

**Tabla 71. Variables para valorar la intensidad de práctica en cada categoría de riesgo.**

---

---

<b>Variable</b>
Valoración de la percepción de intensidad de práctica en los entrenamientos cardiovasculares, a través de la Escala de Borg, de muy, muy ligero a muy, muy intenso
Valoración de la percepción de intensidad de práctica en las competiciones, a través de la Escala de Borg, de muy, muy ligero a muy, muy intenso

---

---

Objetivo 4: Conocer si los corredores y corredoras populares cuentan con asesoramiento de entrenadores titulados para planificar su práctica deportiva.

Este objetivo se estudió en las personas que necesitaban una revisión médica más exhaustiva, siguiendo las recomendaciones de la ACSM (Jonas & Phillips, 2009).

El cumplimiento de este objetivo se responde a través de la cumplimentación de las variables contenidas en la tabla 72 en función del PRC.

**Tabla 72. Variable para valorar el desarrollo y control del entrenamiento en cada categoría de riesgo.**

---

---

<b>Variable</b>
Que su entrenamiento no esté desarrollado y controlado por un entrenador titulado

---

---



***III.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CORREDORES Y  
LAS CORREDORAS POPULARES DEL ESTUDIO***



### III.3.1. Descripción de las características generales de los corredores y corredoras populares del estudio.

En este apartado se presenta la caracterización general de la muestra, con la intención de obtener una visión general del perfil de las personas sobre las que se realizó el estudio. Las variables que se describen en este apartado reflejan los aspectos biológicos, antropométricos, sociodemográficos y relacionados con el comportamiento deportivo de estas personas.

La muestra estuvo constituida por 1.655 personas (89,4% hombres y 10,6% mujeres). La media de edad fue de  $39,43 \pm 8,43$  años y significativamente menor ( $p$ -valor $<0,05$ ) en las mujeres ( $37,70 \pm 7,76$  años) que en los hombres ( $39,63 \pm 8,49$  años), tal y como muestra la tabla 73.

**Tabla 73. Descripción estadística de la edad en el total de la muestra y dentro de cada sexo.**

	n	%	Media	Moda	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Hombres	1.479	89,4	39,63	39	8,49	16	68
Mujeres	176	10,6	37,70	37	7,76	17	62
Total	1.655	100,0	39,43	39	8,43	16	68

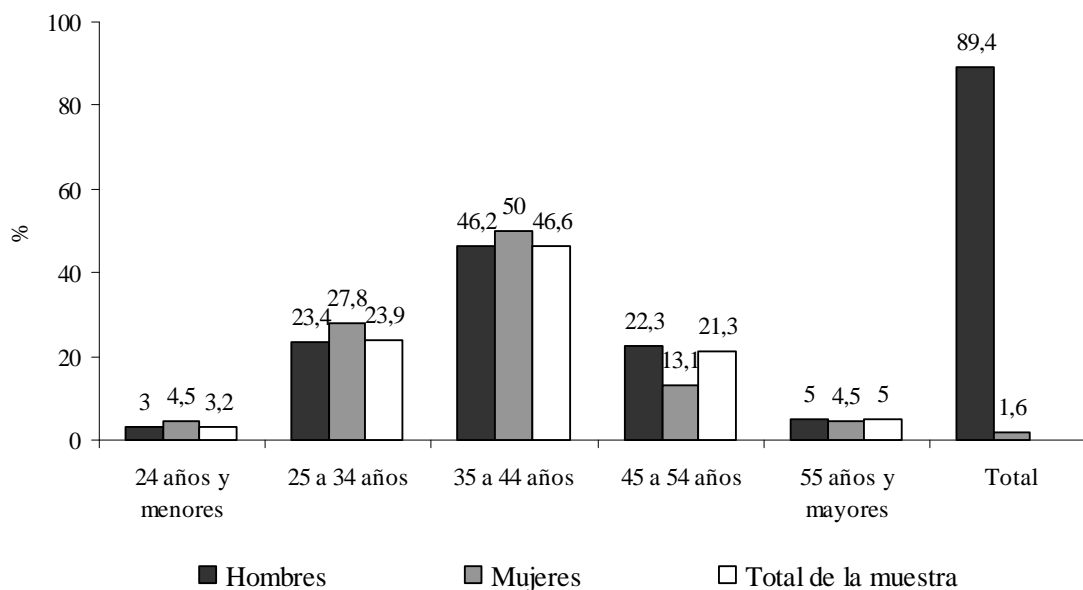
La prueba t de Student para la comparación de medias de edad entre ambos sexos arroja un  $p$ -valor = 0,002.

El grupo más numeroso fue el de 35 a 44 años, tanto en hombres como en mujeres (Tabla 74 y figura 21), pero los grupos de edad son distintos en ambos sexos ( $p$ -valor = 0,009).

**Tabla 74. Porcentaje de personas en cada grupo de edad, dentro de cada sexo y en el total de la muestra.**

		24 y menores	25 a 34	35 a 44	45 a 54	55 y mayores	Total
Hombres	n	45	346	684	330	74	1.479
	%	3,0	23,4	46,2	22,3	5,0	100
Mujeres	n	8	49	88	23	8	176
	%	4,5	27,8	50,0	13,1	4,5	100
Total	n	53	395	772	353	82	1.655
	%	3,2	23,9	46,6	21,3	5,0	100

La prueba U de Mann-Whitney para la comparación de los grupos de edad entre ambos sexos arroja un  $p$ -valor = 0,009.



**Figura 21. Distribución del porcentaje de corredores en cada grupo de edad, dentro de cada sexo y en el total de la muestra.**

La media de IMC que presentaron las personas del estudio fue de  $24,19 \pm 2,51$ , siendo significativamente menor ( $p$ -valor = 0,000) en las mujeres ( $22,12 \pm 2,62$ ) que en los hombres ( $24,43 \pm 2,38$ ). (Tabla 75).

**Tabla 75. Descripción estadística del IMC por sexo para el total de la muestra**

	N	%	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Hombres	1479	89,4	24,43	2,38	17,43	36,01
Mujeres	176	10,6	22,12	2,62	18,00	34,21
Total	1655	100,0	24,19	2,51	17,43	36,01

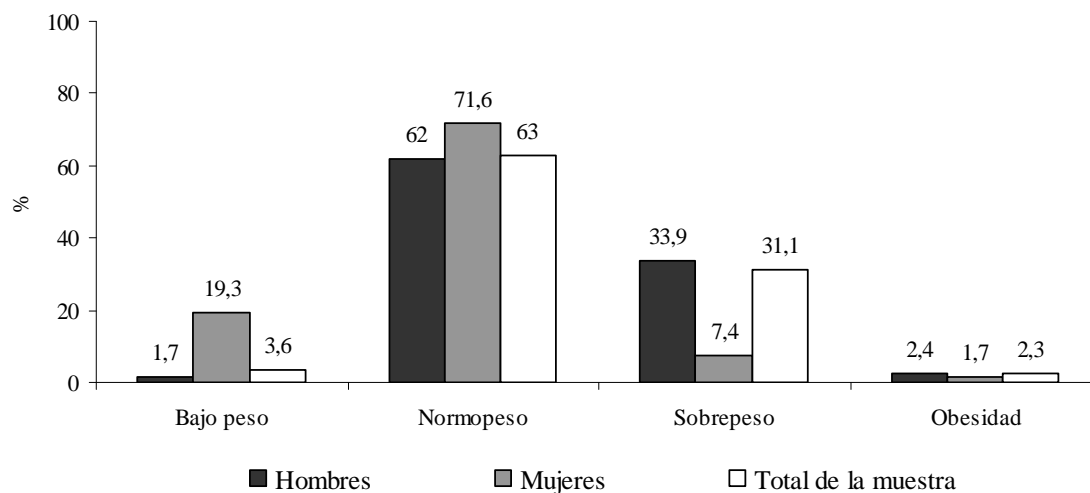
La prueba t de Student para la comparación de medias de edad entre ambos sexos arroja un  $p$ -valor = 0,000.

El 33,4% de las personas estudiadas presentó sobrepeso u obesidad, según el criterio que establece la SEC en función del valor de IMC. Al analizar el nivel de peso corporal en cada sexo se observó que dicho nivel difería en hombres y mujeres ( $p$ -valor = 0,000), de manera que el 36,3% de los hombres presentaba sobrepeso u obesidad, frente al 9,1% de las mujeres. Estas presentaron a su vez un elevado porcentaje de bajo peso (19,3%) en comparación con los hombres (1,7%). (Tabla 76 y figura 22).

**Tabla 76. Porcentaje relativo de corredores en cada peso corporal para cada sexo y para el total de la muestra.**

		IMC (Clasificación SEC)				Total por sexo
		Bajo peso	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	
Hombres	n	25	917	502	35	1.479
	%	1,7	62,0	33,9	2,4	100,0
Mujeres	n	34	126	13	3	176
	%	19,3	71,6	7,4	1,7	100,0
Total	n	59	1.043	515	38	1.655
	%	3,6	63,0	31,1	2,3	100,0

La prueba U de Mann-Whitney para la comparación del nivel de peso corporal entre ambos sexos arroja un p-valor = 0,000.



**Figura 22. Distribución del porcentaje de corredores en cada grupo de peso corporal en función del IMC, dentro de cada sexo y en el total de la muestra.**

Respecto a la localización geográfica de las personas que forman parte del estudio, A Coruña es la provincia en la que reside el mayor porcentaje de las mismas, siendo Ourense la de menor porcentaje. Esta distribución se refleja tanto en corredores como en corredoras, no siendo significativas las diferencias que presentan ambos sexos respecto a su procedencia geográfica. (Tabla 77 y figura 23).

**Tabla 77. Distribución de corredores en cada provincia, dentro de cada sexo y en el total de la muestra.**

		A Coruña	Lugo	Ourense	Pontevedra	Total
Hombres	n	694	292	132	361	1.479
	%	46,9	19,7	8,9	24,4	100
Mujeres	n	72	44	22	38	176
	%	40,9	25,0	12,5	21,6	100
Total	n	766	336	154	399	1.655
	%	46,3	20,3	9,3	24,1	100

El test de Chi cuadrado para la asociación entre localidad y sexo arroja un p-valor = 0,109.

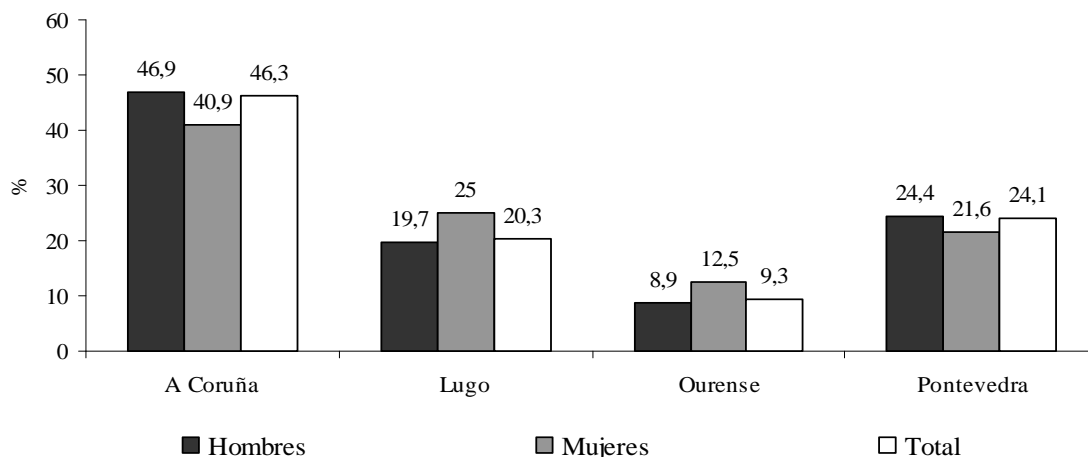


Figura 23. Distribución del porcentaje de corredores por provincia, en cada sexo y en el total.

El 56,4% de las personas analizadas tenían estudios universitarios, el 36% estudios secundarios y el 7,6% estudios primarios. (Tabla 78 y figura 25). Aunque existen diferencias en el comportamiento entre corredores y corredoras (p-valor = 0,000).

Tabla 78. Distribución de personas en cada nivel de estudios, en cada sexo y en el total de la muestra.

		Primarios	Secundarios	Universitarios	Total
Hombres	n	122	542	815	1.479
	%	8,2	36,6	55,1	100,0
Mujeres	n	3	54	119	176
	%	1,7	30,7	67,6	100,0
Total muestra	n	125	596	934	1.655
	%	7,6	36,0	56,4	100,0

La prueba U de Mann-Whitney para la comparación del nivel de estudios entre ambos sexos arroja un p-valor = 0,000.

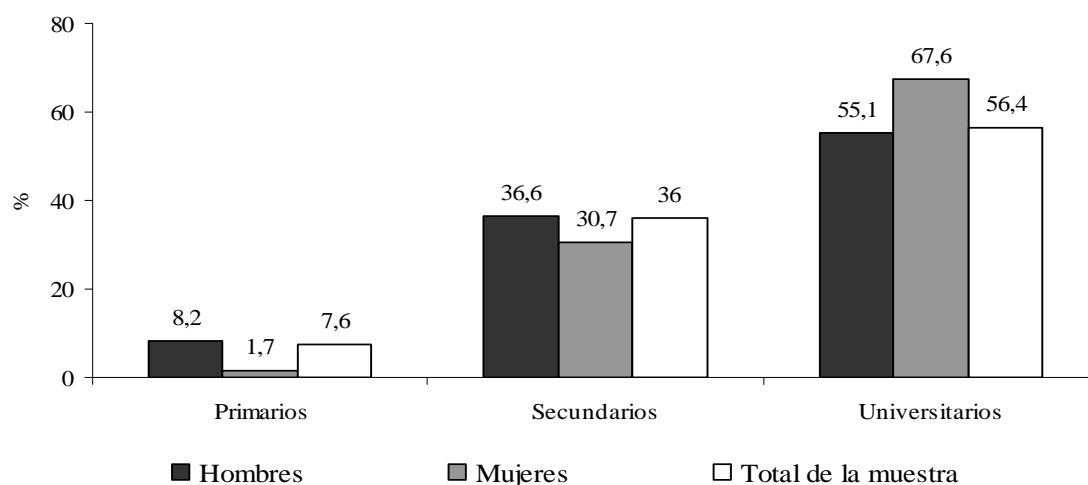


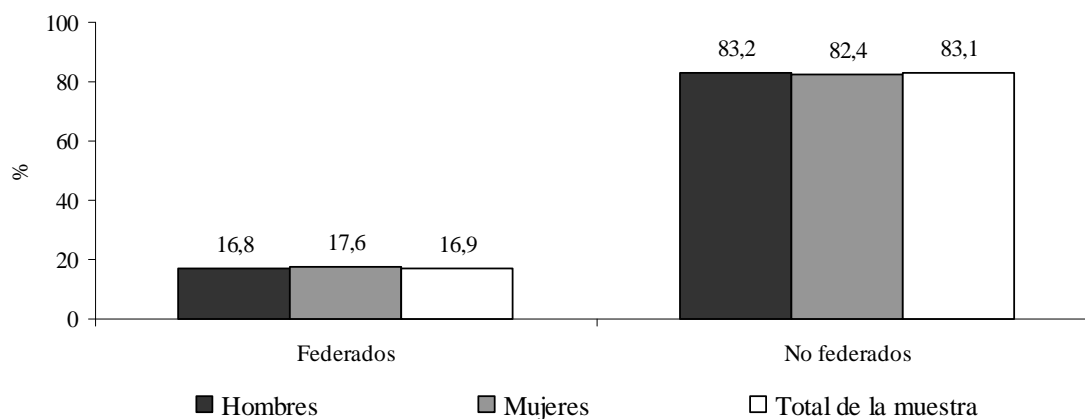
Figura 24. Distribución del porcentaje de personas por nivel de estudios, en cada sexo y en el total.

Sólo el 16,9% de las personas estudiadas estaban federadas y la distribución entre géneros fue similar (p-valor = 0,777).

**Tabla 79. Distribución de corredores federados y no federados, en cada sexo y en el total.**

		Federados	No federados	Total
Hombres	n	248	1.231	1.479
	%	16,8	83,2	100,0
Mujeres	n	31	145	176
	%	17,6	82,4	100,0
Total	n	279	1.376	1.655
	%	16,9	83,1	100,0

El test de Chi cuadrado para la asociación entre licencia federativa y sexo arroja un p-valor = 0,777.



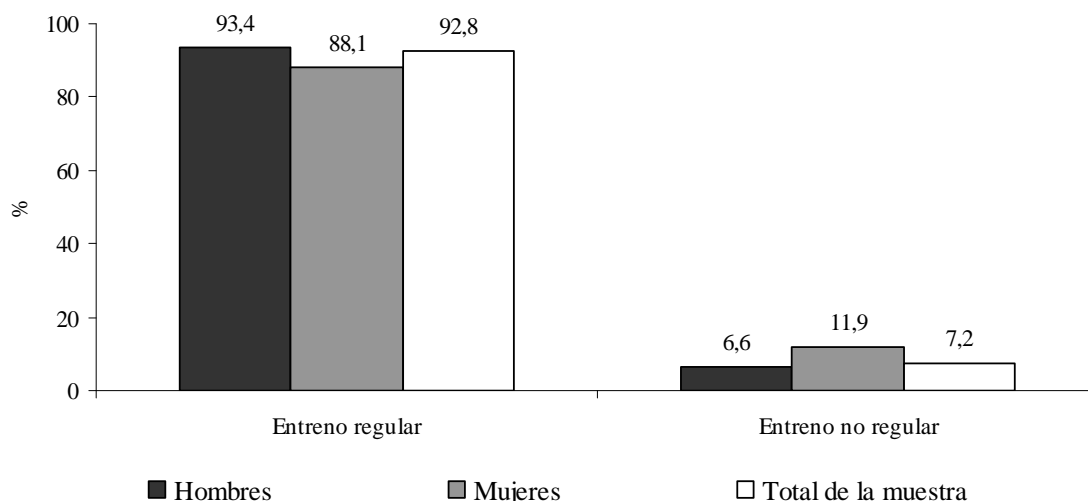
**Figura 25. Distribución del porcentajes de personas por licencia federativa, en cada sexo y en el total.**

El 92,8% de las personas estudiadas entrenaba de manera regular cada semana (3 o más sesiones, sin especificar el tipo de entrenamiento), aunque dicha regularidad fue ligera pero estadísticamente mayor en hombres (93,4%) que en mujeres (88,1%).

**Tabla 80. Distribución de los personas por regularidad del entrenamiento semanal, en cada sexo y en el total.**

		Entreno regular	Entreno no regular	Total
Hombres	n	1.381	98	1.479
	%	93,4	6,6	100,0
Mujeres	n	155	21	176
	%	88,1	11,9	100,0
Total	n	1.536	119	1.655
	%	92,8	7,2	100,0

El test de Chi cuadrado para la asociación entre regularidad de entrenamiento y sexo arroja un p-valor = 0,010.



**Figura 26. Distribución del porcentaje de personas por regularidad del entrenamiento, en cada sexo y en el total.**

Los años continuos de entrenamiento de las personas estudiadas hasta la fecha de cumplimentación del cuestionario, sin especificar el tipo de entrenamiento, fueron  $9,5 \pm 9,26$  años, lo que refleja una gran dispersión entre las 1.218 personas sobre las que se analizó esta variable, registrándose casos de personas que no habían completado su primer año de entrenamiento y otras que llevaban entrenando hasta 50 años. A pesar de la dispersión en los datos, se observa una diferencia entre hombres y mujeres, siendo la media 2 años menor en éstas ( $9,76 \pm 9,37$  VS  $7,56 \pm 8,18$ ).

Las sesiones semanales de entrenamiento cardiovascular fueron  $3,72 \pm 1,62$ , registrándose casos de personas que no realizaban ninguna sesión semanal y personas que realizan hasta 12 sesiones. Este comportamiento fue similar en hombres y en mujeres (p-valor = 0,851). (Tabla 81).

Las competiciones al mes (carreras populares u otras) fueron  $1,03 \pm 1,05$ , oscilando de 0 a 8 competiciones. Los casos que reflejaron 0 competiciones al mes, correspondían a personas que no competían todos los meses, sino que lo hacían de manera ocasional, situación que representa el valor de la moda en el caso de las mujeres, a pesar de que el comportamiento entre hombres y mujeres no presenta diferencias significativas (p-valor = 0,159). (Tabla 81).



**Tabla 81. Descripción estadística de los años continuos de entrenamiento, las sesiones semanales de entrenamiento y las competiciones al mes, en cada sexo y en le total de la muestra.**

	n	%	Media	Moda	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Años continuos de entrenamiento							
Hombres	1.071	87,9	9,76	3	9,37	0	50
Mujeres	147	12,1	7,56	2	8,18	0	50
Total	1.218	100,0	9,50	2	9,26	0	50
Sesiones semanales de entrenamiento cardiovascular							
Hombres	1.479	89,4	3,72	3	1,57	0	12
Mujeres	176	10,6	3,74	3	1,99	0	12
Total	1.655	100,0	3,72	3	1,62	0	12
Competiciones al mes							
Hombres	1.479	89,4	1,04	1	1,06	0	8
Mujeres	176	10,6	0,92	0	1,03	0	5
Total	1.655	100,0	1,03	1	1,05	0	8

La prueba T Student para la comparación de medias de años continuos de entrenamiento en ambos sexos arroja un p-valor = 0,007.

La prueba T Student para la comparación de medias de sesiones semanales de entrenamiento cardiovascular en ambos sexos arroja un p-valor = 0,851.

La prueba T Student para la comparación de medias de competiciones al mes en ambos sexos arroja un p-valor = 0,159.



***III.4. RESULTADOS***



### III.4.1. Objetivo 1: Conocer el perfil de riesgo cardiovascular en corredores populares de Galicia y sus causas.

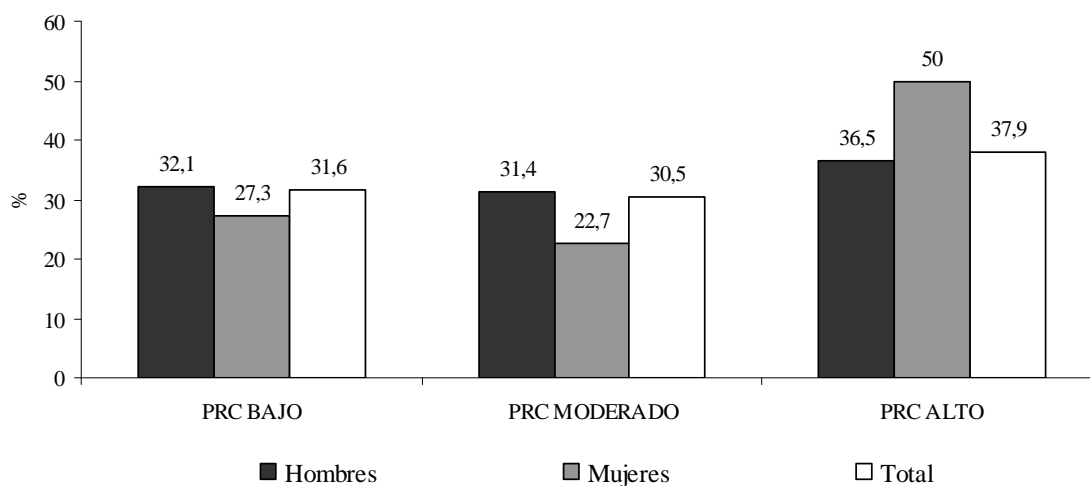
#### Distribución de los PRC en las personas que componen el estudio.

El 68,4% de las personas del estudio presentaron PRC moderado (30,5%) o alto (37,9%), siendo el 31,6% las personas con PRC bajo. La distribución de los perfiles de riesgo presenta diferencias entre los hombres y las mujeres (p-valor = 0,005), de manera que en los hombres se observa mayor porcentaje de PRC bajo y moderado, mientras que las mujeres se observa mayor porcentaje de PRC alto. (Tabla 82 y figura 27).

**Tabla 82. Distribución del número y porcentaje de personas del estudio en cada PRC y según el sexo.**

		PERFILES DE RIESGO CARDIOVASCULAR			Total
		BAJO	MODERADO	ALTO	
Hombres	n	475	464	540	1.479
	%	32,1	31,4	36,5	100,0
Mujeres	n	48	40	88	176
	%	27,3	22,7	50,0	100,0
Total	n	523	504	628	1.655
	%	31,6	30,5	37,9	100,0

El prueba U de Mann-Whitney para la comparación de los perfiles de riesgo cardiovascular entre ambos sexos arroja un p-valor = 0,005.



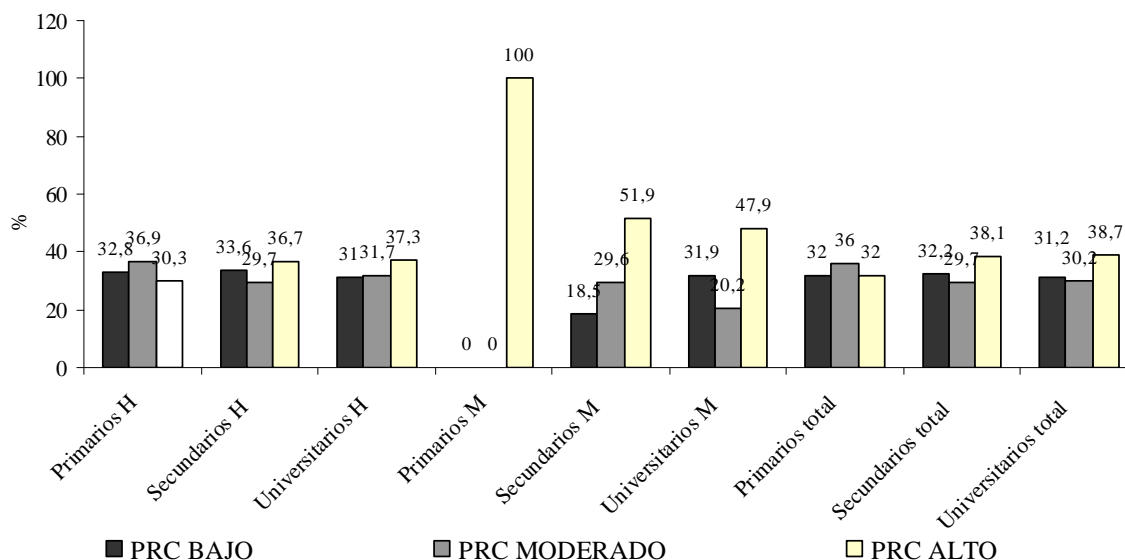
**Figura 27. Distribución del porcentaje de las personas del estudio en cada PRC y cada sexo.**

No existe correlación entre los niveles de estudio y los PRC en los hombres (p-valor = 0,278), ni en la mujeres (p-valor = 0,129), independientemente de que se observe mayor porcentaje de mujeres con PRC alto en cada uno de los niveles de estudios. (Tabla 83 y figura 28).

**Tabla 83. Distribución del perfil de riesgo cardiovascular según el nivel de estudios.**

		PERFILES DE RIESGO CARDIOVASCULAR						Total	
		BAJO		MODERADO		ALTO			
		n	%	n	%	n	%	n	%
Primarios	Hombres	40	32,8	45	36,9	37	30,3	122	100,0
	Mujeres	0	0,0	0	0,0	3	100,0	3	100,0
	Total	40	32,0	45	36,0	40	32,0	125	100,0
Secundarios	Hombres	182	33,6	161	29,7	199	36,7	542	100,0
	Mujeres	10	18,5	16	29,6	28	51,9	54	100,0
	Total	192	32,2	177	29,7	227	38,1	596	100,0
Universitarios	Hombres	253	31,0	258	31,7	304	37,3	815	100,0
	Mujeres	38	31,9	24	20,2	57	47,9	119	100,0
	Total	291	31,2	282	30,2	361	38,7	934	100,0
Total	Hombres	475	32,1	464	31,4	540	36,5	1.479	100,0
	Mujeres	48	27,3	40	22,7	88	50	176	100,0
	Total	523	31,6	504	30,5	628	37,9	1.655	100,0

La prueba Tau-b de Kendall para la correlación entre niveles de estudio y perfiles de riesgo cardiovascular arroja en hombres un p-valor = 0,278 y en mujeres un p-valor = 0,129.



**Figura 28. Distribución del porcentaje relativo de personas de cada nivel de estudios en cada PRC y cada sexo.**

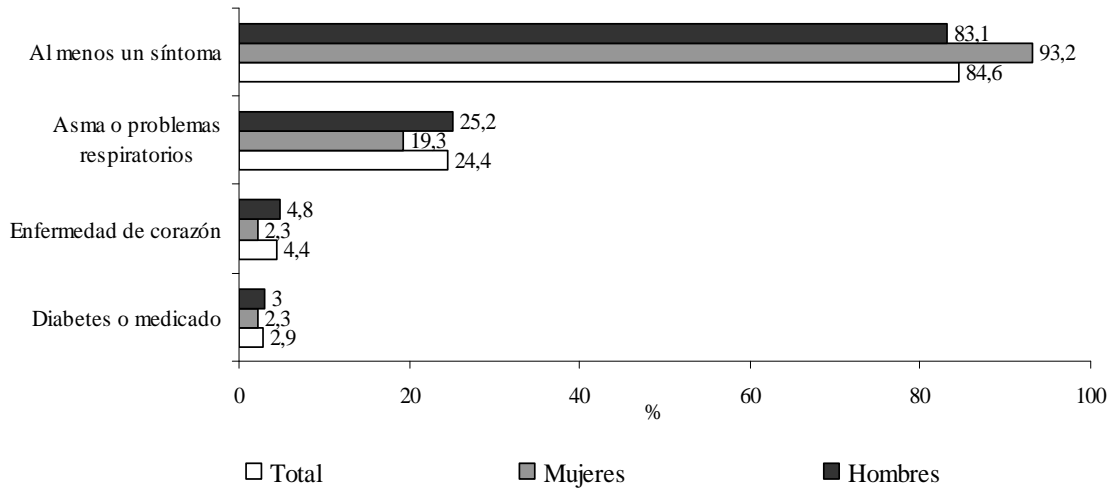
### Estudio de las causas del PRC alto.

La causa más frecuente para categorizar tanto a los corredores como a las corredoras del estudio dentro del PRC alto (Jonas & Phillips, 2009) fue la presencia de al menos un síntoma de enfermedad cardiovascular (hombres: 83,1%, mujeres: 93,2%, de los casos con PRC alto), causa que fue estadísticamente mayor en mujeres que en hombres (p-valor = 0,016), seguida de la presencia de asma o problemas respiratorios (hombres: 25,2%, mujeres: 19,3%). (Tabla 84 y figura 29)

**Tabla 84. Número total de personas del estudio, así como porcentaje de personas con PRC alto con la presencia de las variables que determinan la clasificación en el nivel de RCV alto, en cada sexo.**

	Hombres		Mujeres		Total		p*
	n	%	n	%	n	%	
Al menos un síntoma	449	83,1	82	93,2	531	84,6	0,016
Asma o problemas respiratorios	136	25,2	17	19,3	153	24,4	0,234
Enfermedad de corazón	26	4,8	2	2,3	28	4,4	0,284
Diabetes o medicado	16	3,0	2	2,3	18	2,9	0,719

\* Test de Chi cuadrado para la asociación entre causas de PRC alto y sexo.



**Figura 29. Distribución de las causas que determinan la clasificación en el nivel de RCV alto, en cada sexo.**

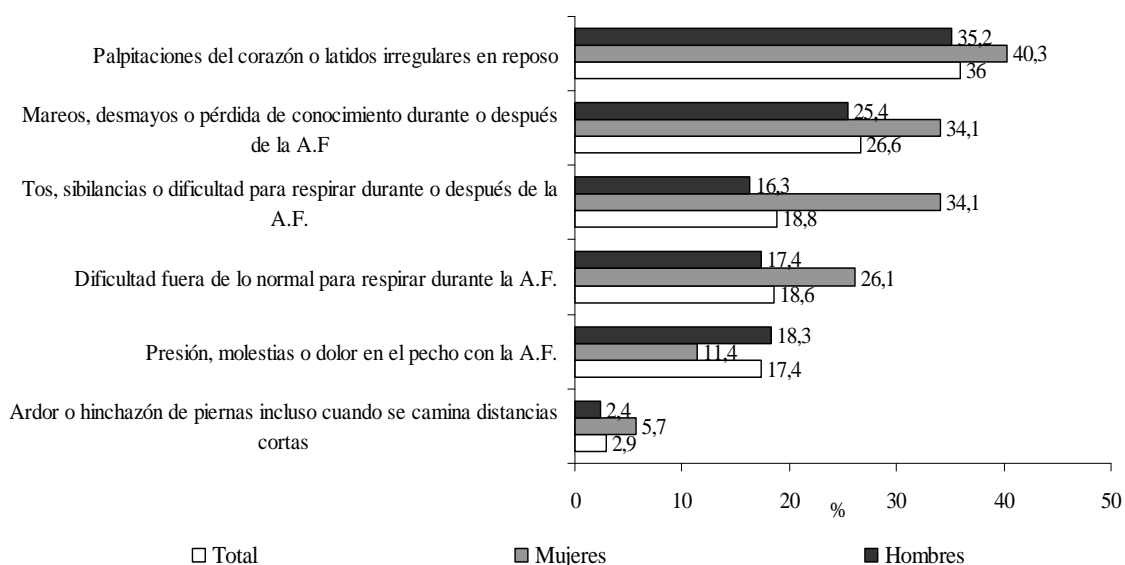
En la tabla 85 y la figura 30 se muestra el número de casos y el porcentaje de personas con PRC alto en cada signo y síntoma de ECV, registrados por la AHA y la ACSM (Balady et al., 1998; Jonas & Phillips, 2009), observándose mayor porcentaje de personas que sienten palpitaciones del corazón o latidos irregulares en reposo (36%), seguido de mareos, desmayos o pérdida de conocimiento durante o después de la A.F. (26,6%). El único síntoma donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres (p-valor = 0,000) fue en la presencia de tos, sibilancias o dificultad para respirar durante o después de la A.F, de manera que se reflejó en el 34,1% de las mujeres con PRC alto frente al 16,1% de los hombres.

## ESTUDIO DESCRIPTIVO. RESULTADOS

**Tabla 85. Distribución del número total de personas y del porcentaje de personas con PRC alto en cada tipo de síntoma de enfermedad cardiovascular.**

	Hombres		Mujeres		Total		p*
	n	%	n	%	n	%	
Palpitaciones del corazón o latidos irregulares en reposo	190	35,2	36	40,9	226	36,0	0,300
Mareos, desmayos o pérdida de conocimiento durante o después de la A.F.	137	25,4	30	34,1	167	26,6	0,086
Tos, sibilancias o dificultad para respirar durante o después de la A.F.	88	16,3	30	34,1	118	18,8	0,000
Dificultad fuera de lo normal para respirar durante la A.F.	94	17,4	23	26,1	117	18,6	0,051
Presión, molestias o dolor en el pecho con la A.F.	99	18,3	10	11,4	109	17,4	0,109
Ardor o hinchazón de piernas incluso cuando se camina distancias cortas	13	2,4	5	5,7	18	2,9	0,088

\* Test de Chi cuadrado para la asociación entre síntomas de enfermedad y sexo.



**Figura 30. Porcentaje de personas con PRC alto en cada síntoma de patología cardíaca.**

El 1,7% de las personas con PRC alto presentaron un problema en alguna válvula del corazón y el 1,1% presentaron enfermedad cardíaca congénita. El resto de enfermedades del corazón se registraron en un porcentaje de personas con RCV alto inferior al 1%. (Tabla 86).



**Tabla 86. Distribución del número y del porcentaje de personas con PRC alto en cada patología cardíaca.**

	Hombres		Mujeres		Total	
	n	%	n	%	n	%
Problema en alguna válvula del corazón	10	1,9	1	1,1	11	1,8
Enfermedad cardíaca congénita	7	1,3	0	0,0	7	1,1
Cateterización cardíaca	3	0,6	0	0,0	3	0,5
Fallo cardíaco	3	0,6	0	0,0	3	0,5
Operación de corazón	2	0,4	0	0,0	2	0,3
Angioplastia coronaria o stent	2	0,4	0	0,0	2	0,3
Marcapasos o desfibrilador cardíaco	1	0,2	0	0,0	1	0,2
Ataque cardíaco	1	0,2	0	0,0	1	0,2
Transplante de corazón	0	0,0	0	0,0	0	0,0

### Estudio de la presencia de FRC en los PRC bajo y moderado.

En la tabla 87 muestra el número total de personas y el porcentaje dentro del PRC bajo y moderado con cada uno de los FRC que establece la AHA y la ACSM (Balady et al., 1998; Jonas & Phillips, 2009).

Debemos recordar que atendiendo al criterio de la ACSM (Jonas & Phillips, 2009), para que una persona sea clasificada con PRC moderado debe presentar dos o más FRC. En el caso de tener menos de dos FRC se clasificaría con PRC bajo

El factor de riesgo que se presenta con mayor frecuencia entre las personas con PRC bajo y moderado es el desconocimiento de la tensión arterial (33,1%), seguido de tener antecedentes familiares cercanos con problema cardíaco (pariente cercano con ataque de corazón, padre/hermano > 55años o madre/hermana > 65, postmenopausica o con histerectomía, o en su defecto, pariente cercano con problema cardíaco) (32,3%). Estos dos factores de riesgo están más presentes en las mujeres (36,4% y 36,4%) que en los hombres (32,8% y 31,9). Otros factores con mayor presencia en las mujeres son el tabaquismo (11,4% VS 7,9%), el sedentarismo (8,0% VS 4,7%) y tener un IMC mayor de 30 (2,3% VS 1,4%). El único FRC que presentó diferencias estadísticamente significativas entre los hombres y las mujeres con PRC bajo y moderado fue la edad (p-valor = 0,000), de manera que los había mayor porcentaje hombres con este FRC. (Tabla 87 y figura 31).

**ESTUDIO DESCRIPTIVO. RESULTADOS**
**Tabla 87. Distribución de la presencia de FRC en las personas con PRC bajo y moderado, en cada sexo y en el total.**

		PRC BAJO		PRC MODERADO		TOTAL		p*
		n	%	n	%	n	%	
Desconoce su tensión arterial	Hombres	65	13,7	243	52,4	308	32,8	0,497
	Mujeres	6	12,5	26	65,0	32	36,4	
	Total	71	13,6	269	53,4	340	33,1	
Pariente cercano (padre o hermano > 55años / madre o hermana > 65, postmenopausica o con histerectomía) con ataque de corazón o pariente cercano con problema cardiaco	Hombres	79	16,6	221	47,6	300	31,9	0,397
	Mujeres	8	16,7	24	60,0	32	36,4	
	Total	87	16,6	245	48,6	332	32,3	
Edad	Hombres	71	14,9	208	44,8	279	29,7	0,000
	Mujeres	2	4,2	4	10,0	6	6,8	
	Total	73	14,0	212	42,1	285	27,8	
Desconoce su colesterol o triglicéridos	Hombres	29	6,1	188	40,5	217	32,1	0,571
	Mujeres	2	4,2	16	40,0	18	20,5	
	Total	31	5,9	204	40,5	235	22,9	
Colesterol, triglicéridos o medicado	Hombres	34	7,2	125	26,9	159	16,9	0,285
	Mujeres	2	4,2	9	22,5	11	12,5	
	Total	36	6,9	134	26,6	170	16,6	
Fumador/a	Hombres	15	3,2	59	12,7	74	7,9	0,254
	Mujeres	2	4,2	8	20,0	10	11,4	
	Total	17	3,3	67	13,3	84	8,2	
HTA o medicado	Hombres	4	0,8	49	10,6	53	5,6	0,365
	Mujeres	1	2,1	1	2,5	2	2,3	
	Total	5	1,0	50	3,0	55	5,4	
Sedentarismo	Hombres	5	1,1	39	8,4	44	4,7	0,177
	Mujeres	1	2,1	6	15,0	7	8,0	
	Total	6	1,1	45	8,9	51	5,0	
Glucosa elevada	Hombres	1	0,2	14	3,0	15	1,6	0,232
	Mujeres	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Total	1	0,2	14	2,8	15	1,5	
IMC $\geq$ 30	Hombres	1	0,2	12	2,6	13	1,4	0,507
	Mujeres	1	2,1	1	2,5	2	2,3	
	Total	2	0,1	13	2,6	15	1,5	

\* Test de Chi cuadrado para la asociación entre FRC y sexo en las personas con PRC bajo y moderado.

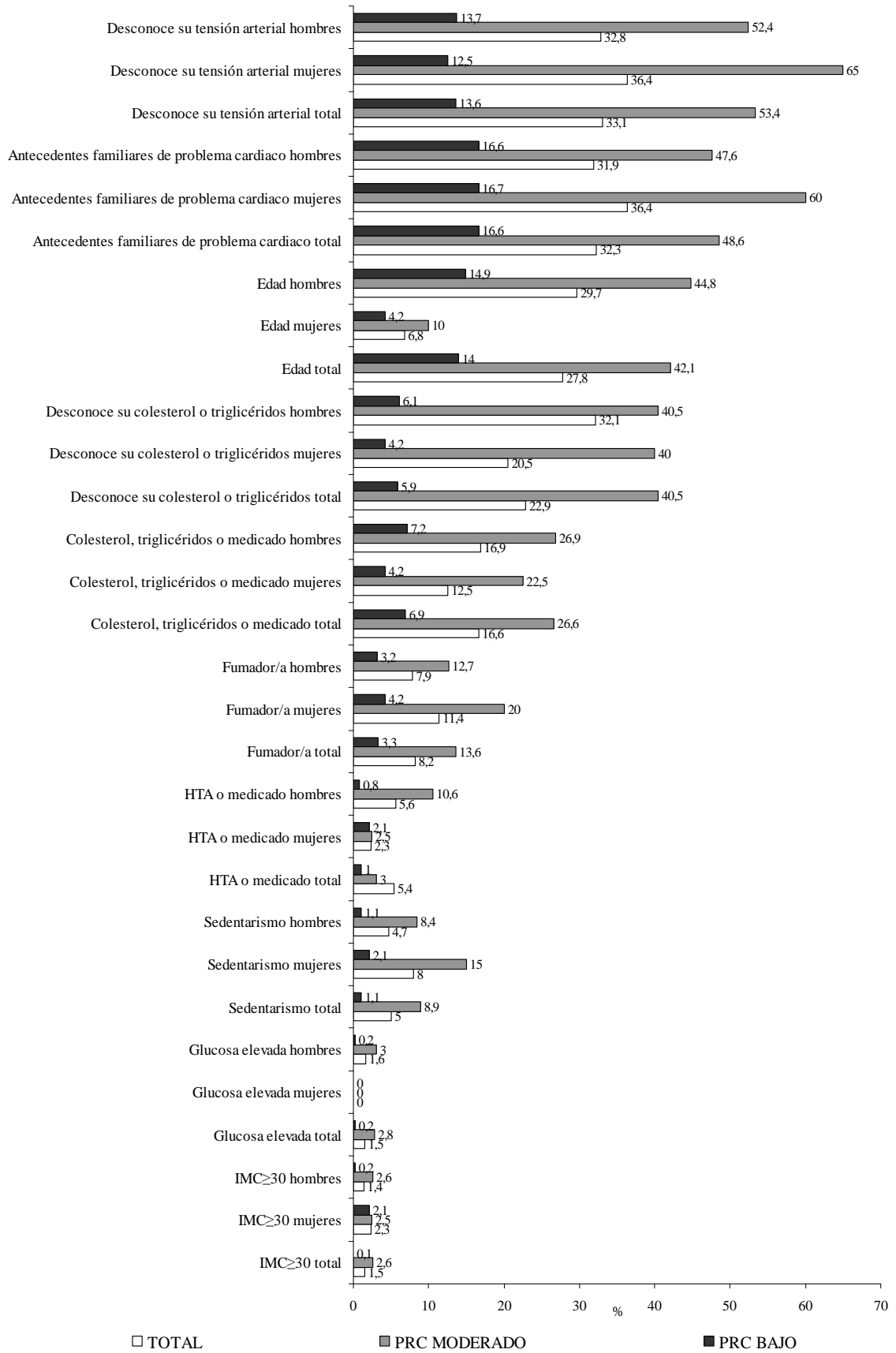


Figura 31. Porcentaje de personas con PRC bajo y moderado en cada FRC, en cada sexo y en el total.



### III.4.2. Objetivo 2: Saber si los corredores y las corredoras populares realizan una evaluación médica más exhaustiva cuando su perfil de riesgo lo aconseja.

En este apartado se analiza si los corredores y las corredoras realizaron una evaluación médica más exhaustiva cuando su perfil de riesgo lo aconsejaba. Para discriminar a las personas que precisaban realizar dicha evaluación, así como para determinar los medios que la garantizaban, nos basamos en las recomendaciones del ACSM, así como en las indicaciones de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Sociedad Española de Cardiología (Arós et al., 2000; Balady et al., 1998; Boraita et al., 2000b; Jonas & Phillips, 2009; Manonelles, 2009).

Las personas que deben someterse a una evaluación médica más exhaustiva son las que presentan PRC alto y realicen o vayan a realizar AF a cualquier nivel de intensidad, así como a las que presentan PRC moderado si la AF es de intensidad elevada (Jonas & Phillips, 2009).

Las pruebas que determinan una evaluación médica más exhaustiva son las siguientes:

- Consulta con un médico deportivo.
- Prescripción de prueba cardíaca (ECG, ecocardiograma).
- Realización de test de esfuerzo en los últimos 2 años.

La Federación Española de Medicina del Deporte indica que las personas cualificadas para realizar una revisión médica en deportistas son los especialistas en medicina del deporte y que la prueba cardíaca es de necesario uso en la realización de una revisión médica, con objeto de descartar patologías cardíacas, debiendo ser interpretada por estos especialistas. Por estas razones consideramos que una persona realizó una evaluación médica más exhaustiva cuando al menos consultó con un médico deportivo y se le ha prescrito una prueba cardíaca (ECG o ecocardiograma)

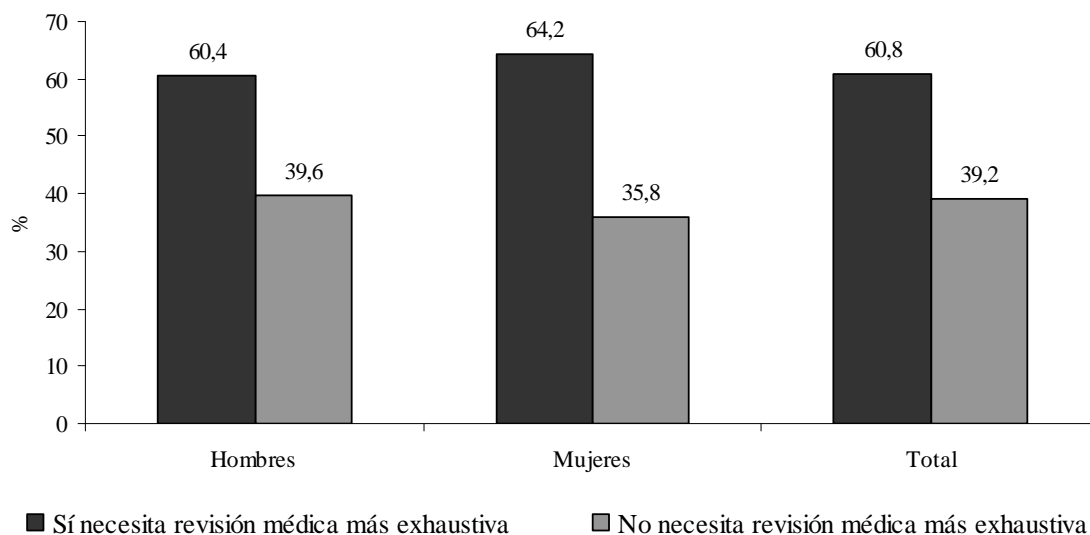
El 60,8% de las personas del estudio deberían haberse sometido a una evaluación médica más exhaustiva, por haber presentado PRC moderado y entrenar o competir a intensidades elevadas (intenso, muy intenso o muy, muy intenso según la escala de esfuerzo percibido de Borg), o por haber presentado PRC alto, siendo el porcentaje relativo de mujeres superior al de hombres (64,2% VS 60,4%), pero sin reflejar diferencias estadísticamente significativas ( $p$ -valor = 0,326). (Tabla 88 y figura 32)

## ESTUDIO DESCRIPTIVO. RESULTADOS

**Tabla 88. Distribución de las personas del estudio en función de si necesitan o no una revisión médica más exhaustiva.**

		NECESIDAD DE REVISIÓN MÉDICA EXHAUSTIVA			Total
		Sí		No	
		PRC MODERADO entrenamiento o competición a intensidad elevada	PRC ALTO		
Hombres	n	353	540	586	1.479
	%	23,9	36,5	39,6	100,0
Mujeres	n	25	88	63	176
	%	14,2	50,0	35,8	100,0
Total	n	378	628	649	1.655
	%	22,8	37,9	39,2	100,0

El test de Chi cuadrado para la asociación entre necesidad de revisión médica más exhaustiva y sexo arroja un p-valor = 0,326.



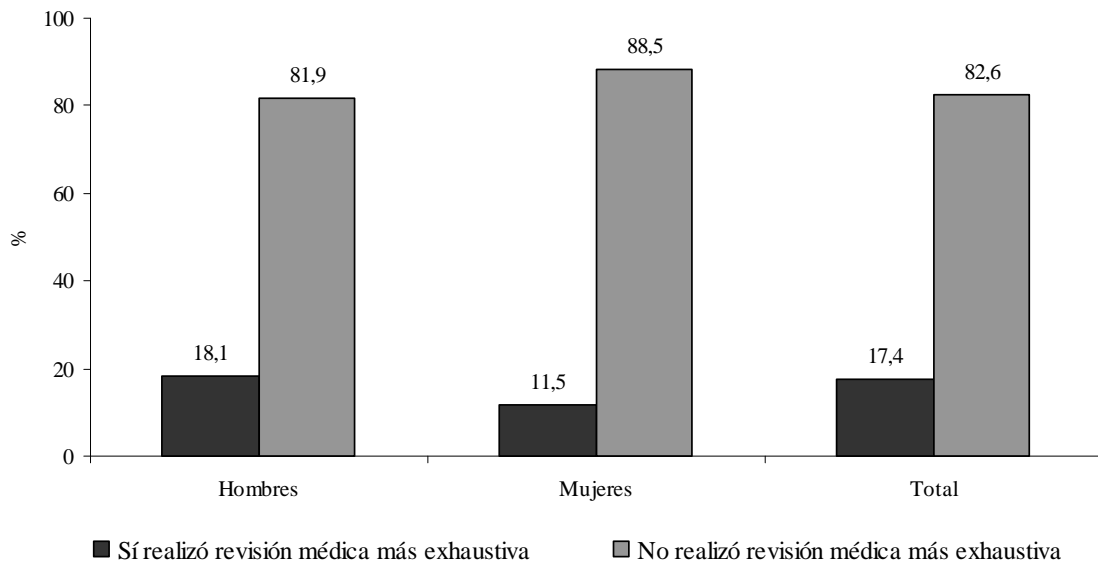
**Figura 32. Porcentaje de personas que necesitan o no una revisión médica más exhaustiva, en cada sexo y en el total.**

De las 1.006 personas que necesitaban realizar una revisión médica más exhaustiva, la realizó el 17,4%, sin diferencias significativas entre hombres y mujeres (p-valor = 0,080), independientemente de que entre los hombres se observase mayor porcentaje de realización (18,1% vs 11,5%). (Tabla 89 y figura 33)

**Tabla 89. Distribución de las personas que realizaron una revisión médica más exhaustiva cuando su PRC lo aconsejaba.**

		REALIZARON REVISIÓN MÉDICA MÁS EXHAUSTIVA		Total
		Sí	No	
Hombres	n	162	731	893
	%	18,1	81,9	100,0
Mujeres	n	13	100	113
	%	11,5	88,5	100,0
Total	n	175	831	1.006
	%	17,4	82,6	100,0

El test de Chi cuadrado para la asociación entre realización de revisión médica más exhaustiva y sexo arroja un p-valor = 0,080.



**Figura 33. Porcentaje de personas que realizó una revisión médica más exhaustiva cuando su PRC lo aconsejaba**

Al analizar de manera aislada cada requisito para una revisión médica más exhaustiva se observó que de las personas que necesitaban realizar dicha revisión médica, el 23,5% consultó con un médico deportivo, sin diferencias significativas entre hombres (24,0%) y mujeres (19,5), el 51,3% realizó una prueba cardiaca, existiendo diferencias significativas (p-valor = 0,047) entre hombres (52,4%9 y mujeres (42,5%), y el 11% realizó una prueba de esfuerzo, con diferencias significativas (p-valor = 0,039) entre hombres (11,8%) y mujeres (5,3%). (Tabla 90).

## ESTUDIO DESCRIPTIVO. RESULTADOS

**Tabla 90. Distribución de las personas que precisaban una revisión médica más exhaustiva, en las que consultaron a un médico deportivo, las que realizaron una prueba cardiaca y las que realizaron una prueba de esfuerzo.**

		CONSULTA MEDICO DEPORTIVO			REALIZACIÓN PRUEBA CARDIACA			REALIZACIÓN PRUEBA ESFUERZO		
		Sí	No	Total	Sí	No	Total	Sí	No	Total
		Hombres	n	214	679	893	468	425	893	105
	%	24,0	76,0	100,0	52,4	47,6	100,0	11,8	88,2	100,0
Mujeres	n	22	91	113	48	65	113	6	107	113
	%	19,5	80,5	100,0	42,5	57,5	100,0	5,3	94,7	100,0
Total	n	236	770	1.006	516	490	1.006	111	895	1.006
	%	23,5	76,5	100,0	51,3	48,7	100,0	11,0	89,0	100,0

El test de Chi cuadrado para la asociación entre consulta a médico deportivo y sexo arroja un p-valor = 0,288.

El test de Chi cuadrado para la asociación entre realización de prueba cardiaca y sexo arroja un p-valor = 0,047.

El test de Chi cuadrado para la asociación entre realización de prueba de esfuerzo y sexo arroja un p-valor = 0,039.



### **III.4.3. Objetivo 3: Evaluar si la práctica deportiva de cada corredor y corredora popular durante los entrenamientos cardiovasculares y las competiciones se adecua a su nivel de riesgo cardiovascular**

---

De las 1.006 personas cuyo PRC aconsejaba realizar una revisión médica más exhaustiva, el 82,6% no la realizó, lo que se traduce en 831 personas del estudio. En este apartado se muestra la distribución de los corredores y corredoras que no realizaron dicha revisión médica, en función del nivel de intensidad de esfuerzo percibido, de acuerdo a la escala de esfuerzo percibido de Borg, durante las sesiones de entrenamiento cardiovascular y durante las competiciones.

El 52,9% de las personas debían haber realizado una revisión médica más exhaustiva pero no lo hizo, entrenaba a niveles de esfuerzo que percibía como elevados según la escala de Borg (55,2% hombres, 36% mujeres).

De entre las personas con PRC moderado que debían haber realizado una revisión médica más exhaustiva pero no lo hizo, el 65,3% entrenaba a niveles de esfuerzo que percibía como elevados (66,1% hombres, 54,6% mujeres). En estos niveles de esfuerzo percibido durante los entrenamientos se situó el 45,4% de las personas con PRC alto que no realizaron una revisión médica más exhaustiva (48% hombres, 30,8% mujeres).

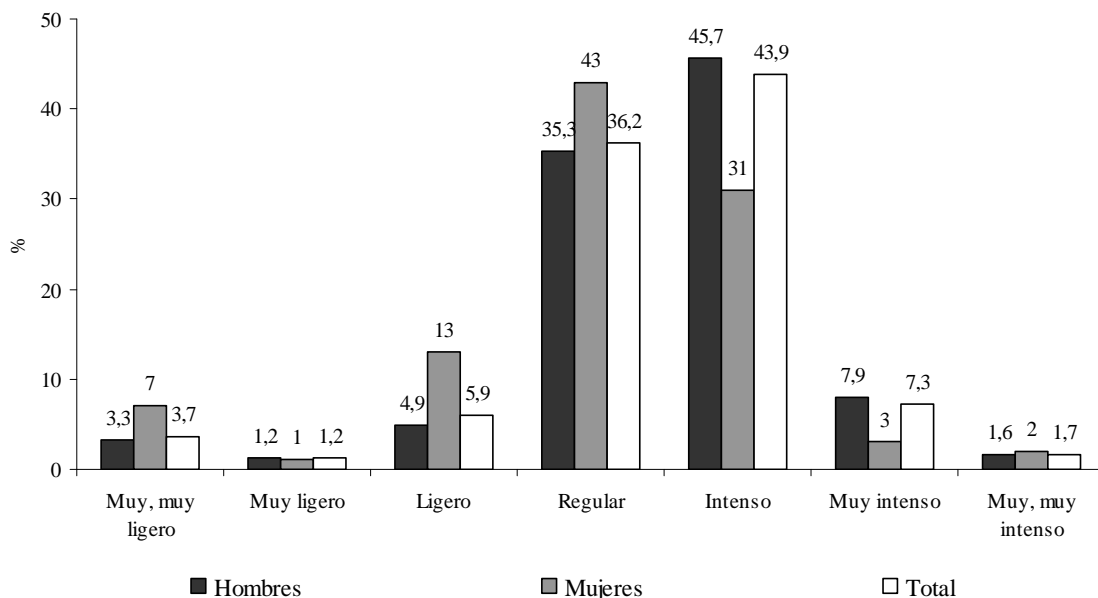
La distribución de los hombres y las mujeres en los niveles de esfuerzo percibido durante los entrenamientos presentó diferencias ( $p$ -valor = 0,000), de manera que el mayor porcentaje de los hombres se situó en el nivel de esfuerzo intenso, mientras que el mayor porcentaje de las mujeres se situó en el nivel de esfuerzo regular. (Tabla 91 y figura 34).

## ESTUDIO DESCRIPTIVO. RESULTADOS

**Tabla 91. Distribución de personas que no realizaron revisión médica más exhaustiva, aunque su PRC lo aconsejaba, en función de la intensidad esfuerzo percibido durante los entrenamientos.**

		Intervalos de intensidad de entrenamiento							Total	
		muy, muy ligero	muy ligero	ligero	regular	intenso	muy intenso	muy, muy intenso		
PRC MODERADO	Hombres	n	3	2	10	85	164	25	6	295
		%	1,0	0,7	3,4	28,8	55,6	8,5	2,0	100,0
	Mujeres	n	0	0	1	9	10	2	0	22
		%	0,0	0,0	4,5	40,0	45,5	9,1	0,0	100,0
Total	n	3	2	11	94	174	27	6	317	
	%	0,9	0,6	3,5	29,7	54,9	8,5	1,9	100,0	
PRC ALTO	Hombres	n	21	7	26	173	170	33	6	436
		%	4,8	1,6	6,0	39,7	39,0	7,6	1,4	100,0
	Mujeres	n	7	1	12	34	21	1	2	78
		%	9,0	1,3	15,4	43,6	26,9	1,3	2,6	100,0
Total	n	28	8	38	207	191	34	8	514	
	%	5,4	1,6	7,4	40,3	37,2	6,6	1,6	100,0	
Total	Hombres	n	24	9	36	258	334	58	12	731
		%	3,3	1,2	4,9	35,3	45,7	7,9	1,6	100,0
	Mujeres	n	7	1	13	43	31	3	2	100
		%	7,0	1,0	13,0	43,0	31,0	3,0	2,0	100,0
Total	n	31	10	49	301	365	61	14	831	
	%	3,7	1,2	5,9	36,2	43,9	7,3	1,7	100,0	

El prueba U de Mann-Whitney para la comparación del nivel de esfuerzo percibido durante los entrenamientos entre ambos sexos en las personas que no realizaron revisión médica cuando estaba indicada arroja un p-valor = 0,000.



**Figura 34. Porcentaje de personas que no realizaron revisión médica más exhaustiva, aunque su PRC lo aconsejaba, en función de la intensidad esfuerzo percibido durante los entrenamientos.**

El 79,5 de las personas debían haber realizado una revisión médica más exhaustiva pero no lo hizo, competía a niveles de esfuerzo que percibía como elevados según la escala de Borg (81,8% hombres, 63% mujeres).

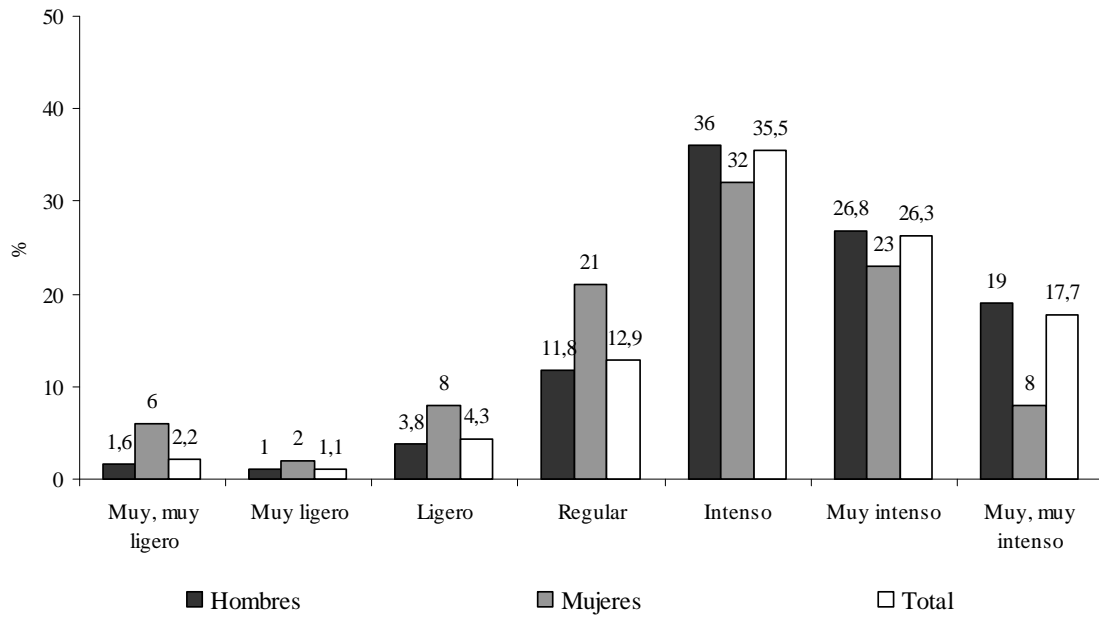
De entre las personas con PRC moderado que debían haber realizado una revisión médica más exhaustiva pero no lo hizo, el 94,7% competía a niveles de esfuerzo que percibía como elevados (94,6% hombres, 95,5% mujeres). En estos niveles de esfuerzo percibido durante los entrenamientos se situó el 70,2% de las personas con PRC alto que no realizaron una revisión médica más exhaustiva (73,2% hombres, 53,9% mujeres).

La distribución de los hombres y las mujeres en los niveles de esfuerzo percibido durante las competiciones presentó diferencias (p-valor = 0,000), de manera se observó mayor porcentaje de hombres en los niveles de esfuerzo intenso, muy intenso y muy, muy intenso. (Tabla 92 y figura 35).

**Tabla 92. Distribución de personas que no realizaron revisión médica más exhaustiva, aunque su PRC lo aconsejaba, en función de la intensidad esfuerzo percibido durante las competiciones.**

			Intervalos de intensidad de competición						Total	
			muy, muy ligero	muy ligero	regular	intenso	muy intenso	muy, muy intenso		
PRC MODERADO	Hombres	n	1	0	3	12	134	87	58	295
		%	0,3	0,0	1,0	4,1	45,4	29,5	19,7	100,0
	Mujeres	n	0	0	0	1	13	8	0	22
		%	0,0	0,0	0,0	4,5	59,1	36,4	0,0	100,0
	Total	n	1	0	3	13	147	95	58	317
		%	0,3	0,0	0,9	4,1	46,4	30,0	18,3	100,0
PRC ALTO	Hombres	n	11	7	25	74	129	109	81	436
		%	2,5	1,6	5,7	17,0	29,6	25,0	18,6	100,0
	Mujeres	n	6	2	8	20	19	15	8	78
		%	7,7	2,6	10,3	25,6	24,4	19,2	10,3	100,0
	Total	n	17	9	33	94	148	124	89	514
		%	3,3	1,8	6,4	18,3	28,8	24,1	17,3	100,0
Total	Hombres	n	12	7	28	86	263	196	139	731
		%	1,6	1,0	3,8	11,8	36,0	26,8	19,0	100,0
	Mujeres	n	6	2	8	21	32	23	8	100
		%	6,0	2,0	8,0	21,0	32,0	23,0	8,0	100,0
	Total	n	18	9	36	107	295	219	147	831
		%	2,2	1,1	4,3	12,9	35,5	26,3	17,7	100,0

El prueba U de Mann-Whitney para la comparación del nivel de esfuerzo percibido durante las competiciones entre ambos sexos en las personas que no realizaron revisión médica cuando estaba indicada arroja un p-valor = 0,000.



**Figura 35. Porcentaje de personas que no realizaron revisión médica más exhaustiva, aunque su PRC lo aconsejaba, en función de la intensidad esfuerzo percibido durante las competiciones.**

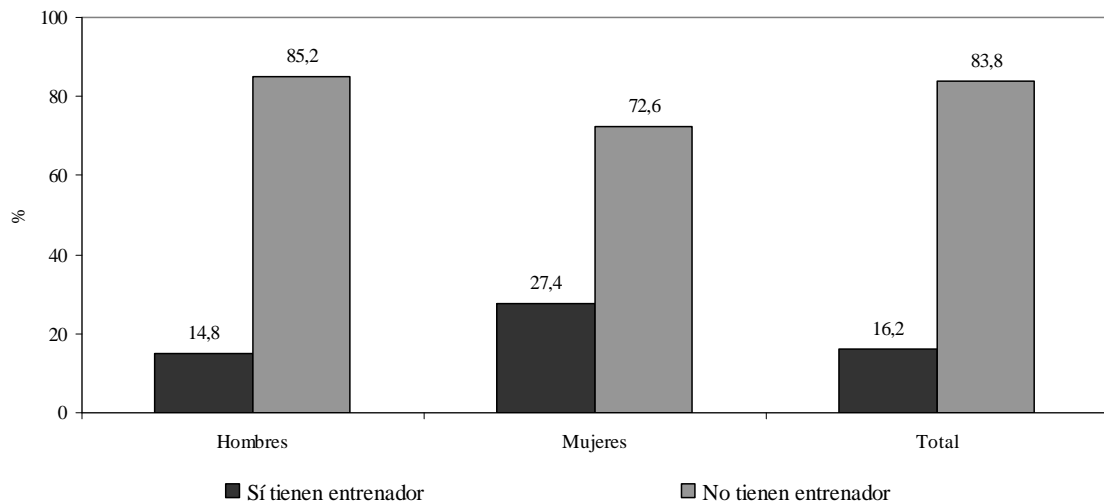
### III.4.4. Objetivo 4: Conocer si los corredores y corredoras populares cuentan con asesoramiento de entrenadores titulados para planificar su práctica deportiva.

La tabla 93 y la figura 36 muestran la distribución de las personas que presentaron PRC moderado y entrenaban o competían a intensidades elevadas, o en su defecto, presentaban PRC alto, en función de si tenían o no un entrenador titulado. Los datos reflejan que sólo el 16,2% de las personas que se encuentran en esta situación disponía de un entrenador titulado, existiendo diferencias entre hombres y mujeres (p-valor = 0,001), de manera que hay un mayor porcentaje relativo de mujeres con entrenador titulado (27,4% vs 14,8%).

**Tabla 93. Distribución de las personas que precisan mayor revisión y control, en función de si tienen entrenador titulado.**

		Entrenador titulado		Total
		Sí	No	
Hombres	n	132	761	893
	%	14,8	85,2	100,0
Mujeres	n	31	82	113
	%	27,4	72,6	100,0
Total	n	163	843	1.006
	%	16,2	83,8	100,0

El test de Chi cuadrado para la asociación entre tener un entrenador titulado y el sexo arroja un p-valor = 0,001.



**Figura 36. Porcentaje relativo de personas que precisan mayor revisión y control, en función de si tienen entrenador titulado.**



*III.5. DISCUSIÓN*





### III.5.1. Discusión de las características generales de los corredores y las corredoras del estudio.

---

Coincidiendo con el criterio de algunos autores (García Ferrando & Llopis Goig, 2011; Llopis Goig & Llopis Goig, 2012; Llopis Goig, D. Llopis Goig, 2006), no debemos considerar a los corredores de carreras populares de fondo como un grupo homogéneo, aunque con frecuencia, muchos organismos o revistas de divulgación técnica destinadas a corredores se dirijan a ellos como tal. Los corredores populares forman un universo socialmente heterogéneo, con marcadas diferencias en la edad, en los factores antropométricos, en el nivel educativo, en los hábitos y el comportamiento deportivo, así como en el control de su salud.

El presente estudio fue realizado sobre 1655 personas que participan en carreras populares, de las que el 89,4% fueron hombres y el 10,6% mujeres. Estos porcentajes de participación en carreras populares están en consonancia con lo reflejado en el estudio de Llopis Goig & Llopis Goig (2006) acerca de la influencia que sobre la participación en carreras populares ejercen, entre otras, las variables edad, nivel de estudios, años de experiencia o contar con un entrenador titulado. Los porcentajes de participación extraídos de nuestro estudio también se acercan a los reflejados en el realizado por Salguero & Martos (2011) sobre la participación de las mujeres en 19 carreras de 10 kilómetros, 58 medio maratones y 8 maratones celebrados en España durante la temporada 2007-2008, con porcentajes participativos de entre el 4% y el 15% y una media del 8,2%. Esta tendencia participativa de las mujeres en carreras populares debe considerarse baja, y en este sentido, el trabajo de Salguero & Martos (2011) indica que la igualdad de género en la participación española en competiciones de fondo se encuentra a la cola de los países con un mayor índice de desarrollo. En consecuencia, los mecanismos para incentivar la práctica deportiva deberían ir encaminados hacia el fomento de esta práctica en las mujeres, logrando una participación más igualitaria.

La causa de la desigualdad participativa en carreras populares entre hombres y mujeres puede deberse a aspectos motivacionales. Frideres & Palao (2005) afirman que las causas más frecuentes por las que las mujeres participan en carreras populares son, el gusto por la práctica deportiva y los aspectos saludables de la misma, además de porque se divierten y porque les gusta competir. Aun así, Salguero & Martos (2011) señala que las mujeres no suelen elegir la práctica deportiva como actividad preferente en su tiempo

libre.

La media de edad de los participantes en el presente estudio se situó en  $39,43 \pm 8,43$  años y fue significativamente inferior en las mujeres ( $37,70 \pm 7,76$  años vs  $39,63 \pm 8,49$  años). Estas medias de edad están en consonancia con la reflejada en el estudio de Llopis Goig & Llopis Goig (2006), que la situaba en 38,25 años y la reflejada en el estudio de Williams (2012) sobre 47.691 corredores populares, que la situaba en  $43,63 \pm 10,48$  años en los hombres y  $37,75 \pm 9,92$  años en las mujeres. Una de las principales características que ofreció la edad es su elevada dispersión tanto en hombres como en mujeres.

El grupo más numeroso en nuestro estudio fue el de los corredores y las corredoras que tenían entre 35 y 44 años con el 46,6% del total. Este porcentaje difiere del registrado en el estudio de Llopis Goig & Llopis Goig (2006), que otorgaba una participación del 28% para este grupo de edad, frente al 44% de las personas menores de 35 años y que contrasta con el 27,1% registrado en nuestro estudio para este grupo de edad.

No se observaron en nuestro estudio diferencias significativas en los grupos de edad entre hombres y mujeres, presentando también las mujeres mayor presencia en el grupo de edad de entre 35 a 44 años, con el 50% de las mismas.

Una de las principales causas por la que este grupo de edad acumula casi la mitad de participación en este tipo de eventos deportivos podría ser que estas edades constituyen una etapa de la vida en la que se retoma la AF, posiblemente debido a alcanzar cierta estabilidad laboral, buscando el logro de una meta personal, la satisfacción que les proporciona correr y consecuentemente el incremento del autoestima (Llopis Goig, D. Llopis Goig, 2006).

El grupo de edad con menor porcentaje de participación fue el de las personas de 24 años y menores con el 3,2%, tanto en hombres (3%) como en mujeres (4,5%), debido posiblemente a la exigencia física de este tipo de actividad en comparación con otras que puedan resultar más lúdicas para este grupo de edad. Estos porcentajes son inferiores a los del grupo de edad de 55 años y mayores, que presentaron una participación del 5% en los hombres y del 5,4% en las mujeres y cuyos motivos participativos, a criterio de Llopis Goig & Llopis Goig (2006), se encuentran en la satisfacción que les proporciona correr, la interacción social, el logro de una meta personal y el renovado interés por el deporte.

Aunque se debe tener en cuenta que algunos estudios demostraron la necesidad de un ajuste en la valoración del IMC para los atletas (Nevill et al., 2010), en el que nos ocupa se realizó una medida simple del IMC de los deportistas, determinado por el cociente del

peso dividido por el cuadrado de la altura.

La media de IMC en este estudio fue de  $24,19 \pm 2,51$ , siendo significativamente menor en las mujeres, entre las que se observó un 19,3% con bajo peso, frente al 1,7% de los hombres. El 33,4% de las personas estudiadas presentó sobrepeso (31,1%) u obesidad (2,3%), con diferencias significativas entre hombres (36,6%) y mujeres (9,1%). Los valores observados de sobrepeso ( $IMC \geq 25$ ) y obesidad ( $IMC \geq 30$ ) son elevados teniendo en cuenta que Williams & Hoffman (2009) sugieren que el IMC óptimo para reducir al mínimo el riesgo de padecer una enfermedad coronaria es de 22,5.

Un estudio de Williams & Pate (2005), realizado sobre 65.000 corredores, sugirió que la edad y el ejercicio vigoroso actúan recíprocamente el uno con el otro en la afectación de la adiposidad de las personas, por lo que la AF vigorosa debería aumentar con la edad para prevenir el incremento de peso en la edad madura. Otros estudios realizados en corredores confirman esta relación entre la AF vigorosa y la reducción de peso (Williams & Thompson, 2006; Williams, 2011). Otro factor importante, además de la intensidad, en la reducción del IMC es la frecuencia de entrenamiento (Williams & Satariano, 2005). Debido a que la edad y el IMC elevado son dos factores de gran incidencia en este estudio, estos parámetros de entrenamiento deben ser tenidos en consideración con objeto de reducir la presencia de determinados FRC.

A Coruña fue la provincia que registró mayor porcentaje de participantes en este estudio, con el 46,3%, seguida de Pontevedra (24,1%), Lugo (20,3%) y Ourense (9,3). En el orden establecido por el volumen de población censada en cada una de las provincias podríamos llegar a encontrar una de las posibles razones por las que se registró este orden en el volumen participativo en carreras populares, ya que según el Instituto Nacional de Estadística, en el 2011 la población oficial para la provincia de A Coruña era de 1.147.124 personas, para Pontevedra de 963.511 personas, para Lugo de 351.530 personas y para Ourense de 333.257 personas (Instituto Nacional de Estadística, 2011). Estos datos podrían facilitar una estimación de cual podría ser en cada provincia la tendencia participativa en las carreras populares, aunque el registro del Instituto Nacional de Estadística hace referencia a las personas censadas, por lo que incluye a los menores de 16 años que, por el contrario, no registra el cuestionario utilizado en el estudio.

El 56% de las personas encuestadas tenía estudios universitarios, el 36% estudios secundarios y el 7% estudios primarios. Estos porcentajes no difieren de los recogidos en el trabajo de Llopis Goig & Llopis Goig (2006), en el que el 52% tenía estudios universitarios, el 32% estudios secundarios y el 16% estudios primarios. Más de la mitad de las personas analizadas tenía estudios universitarios y este porcentaje fue superior en las mujeres (67,6% vs 55,1%), mientras que entre los hombres se encontró mayor porcentaje de estudios primarios (8,2% vs 1,7%). El nivel educativo es un factor importante en la prevención cardiovascular y esta característica socioeconómica debería formar parte de las estrategias para el control del RCV, a través de la correcta y precisa información a todo el colectivo de deportistas para que pongan en práctica los medios que estén a su alcance con objeto de garantizar su salud cardiovascular (Romero & Romero, 2010).

El 83,1% de las personas del estudio no estaban federadas, no existiendo diferencias significativas entre corredores (83,2%) y corredoras (82,4%). Si tenemos en cuenta que el Real Decreto 641/2009 determina que las federaciones deportivas deben exigir la realización de un reconocimiento médico deportivo que no contradiga la práctica de la modalidad deportiva correspondiente a quienes deseen federarse, tan sólo el 16,9% de las personas de este estudio están teóricamente obligadas a realizar dicho reconocimiento. Esto evidencia la falta de legislación en salud deportiva destinada a los corredores populares no federados y la falta de incentivos para que los corredores adquieran la licencia federativa. Además, debemos señalar que la federación de atletismo de la comunidad autónoma donde se realizó el presente estudio, no tiene establecido un sistema de reconocimiento médico deportivo obligatorio, previo a la expedición de licencia o a la práctica deportiva en las actividades que organiza o coordina. Por dicho motivo, tanto la vigilancia de la salud cardiovascular, como la responsabilidad de determinar la idoneidad de dicha práctica, recae en la totalidad de los corredores populares de Galicia, estén o no federados. Este hecho contrasta con la cualidad que se le otorga a las carreras populares como medio de fomentar la salud de los participantes y realza la necesidad de comunicar a los participantes las medidas y medios necesarios para garantizar su salud cardiovascular.

El 92,8% de las personas del estudio afirmó entrenar con regularidad cada semana, apreciándose diferencias entre hombres (93,4%) y mujeres (88,1%). Dentro del cuestionario no se especificó el tipo de entrenamiento, por lo que cualquier práctica deportiva semanal podría haber sido valorada por los participantes a la hora de determinar la regularidad de su entrenamiento y este podría haber sido una causa del porcentaje de regularidad tan elevado obtenido en el estudio.

Tal y como se indicó con anterioridad, la variable “*años de entrenando continuo hasta la actualidad*” fue incluida en el cuestionario tras haber recibido los primeros 437 cuestionarios válidos cubiertos, por lo que los cálculos sobre esta variable se realizaron con los 1.218 cuestionarios válidos que la incluían. Los resultados reflejaron una media de  $9,5 \pm 9,26$  años continuos de entrenamiento, con una diferencia de dos años entre hombres ( $9,76 \pm 9,37$ ) y mujeres ( $7,56 \pm 8,18$ ) y conteniendo valores que oscilaban desde los 0 años de los corredores que no mantenían continuidad en su entrenamiento, llevaban menos de un año entrenando o no entrenaban, hasta los 50 años de entrenamiento continuo de los corredores más longevos. Debemos indicar que no se precisó si el entrenamiento debía ser de carrera, por lo que el encuestado pudo haber tenido en cuenta cualquier tipo de deporte realizado de manera continuada, al responder a esta variable, y esta podría ser una de las razones de la elevada longevidad de algunas personas.

La media de sesiones semanales de entrenamiento cardiovascular fue de  $3,72 \pm 1,68$ , lo que se sitúa dentro de las recomendaciones de frecuencia de práctica de AF para la mejora de la salud cardiorespiratoria que promulga la ACSM, y que fija entre 3 y 5 sesiones semanales (Haskell et al., 2007) o dentro de las recomendaciones de Abellán et al. (2010) y que establece en 3 o 4 sesiones en el supuesto de realizarlas con intensidad moderada o vigorosa. No se observaron diferencias significativas entre los corredores y las corredoras, dándose casos de personas de ambos sexos que no realizaban ninguna sesión de entrenamiento de tipo cardiovascular y personas que realizaban 12 sesiones semanales, teniendo en consecuencia que realizar sesiones diarias de entrenamiento matinal y vespertino.

Un dato relevante en este estudio fue el número de carreras populares u otras competiciones de índole cardiovascular que realizaban los corredores y las corredoras a lo largo del mes, ya que su participación supuestamente se realizaba a intensidades más

elevadas que durante los entrenamientos y consecuentemente el RCV podría verse incrementado.

La media de carreras populares u otro tipo de competición cardiovascular que realizaban las personas del estudio al mes se situó en  $1,03 \pm 1,05$ , no observándose diferencias significativas entre hombres ( $1,04 \pm 1,06$ ) y mujeres ( $0,92 \pm 1,03$ ). En ambos sexos se encontraron casos de personas que no competían todos los meses y casos que competían 8 veces al mes en hombres o 5 veces en mujeres, lo que lleva a la necesidad de realizar más de una competición de tipo aeróbico cada fin de semana.

La respuesta de 0 competiciones de los casos en los que no se competía todos los meses podría haberse evitado si la pregunta estuviese referida a las competiciones anuales. La razón por la que se descartó esta opción fue para evitar generar un error en el resultado de la pregunta, debido a la complejidad para recordar el número de competiciones que se realizan a lo largo de un año.

### III.5.2. Objetivo 1: Conocer el perfil de riesgo cardiovascular en corredores populares de Galicia

---

Al distribuir a las personas que formaron parte del estudio entre las que tienen PRC bajo, moderado y alto, en función de si presentan ECV, enfermedad metabólica o enfermedad pulmonar; signos o síntomas de enfermedad; así como FRC, atendiendo a los criterios de la AHA y del ACSM (Balady et al., 1998; Jonas & Phillips, 2009), encontramos que el 31,6% de los corredores y corredoras presentó PRC bajo, el 30,5% PRC moderado y el 37,9% PRC alto. Estos resultados reflejaron un elevado porcentaje de personas con RCV alto.

Al analizar el porcentaje relativo de hombres y mujeres en cada nivel de RCV se observó una mayor presencia de ambos en el nivel de RCV alto. Existe relación entre la variable sexo y el RCV, de manera que se encontró gran diferencia en el porcentaje de mujeres que presentaban PRC alto (50%), frente a las que presentaban PRC bajo (27,3%) o moderado (22,7%). Esta diferencia no fue tan acusada en los hombres (36,5% PRC alto vs 32,1% PRC bajo y 31,4% PRC moderado), lo que evidencia la necesidad de prestar especial atención al colectivo de mujeres a la hora de establecer medidas de prevención cardiovascular.

Independientemente de que se registró mayor porcentaje de personas con PRC alto entre los que tenían estudios universitarios, así como mayor porcentaje de mujeres con PRC alto en los tres niveles de estudios, la prueba Tau-b de Kendall no estableció correlaciones entre el nivel de estudios y el PRC en hombres ni en mujeres. En posteriores trabajos se podría llegar a estudiar la correlación entre el nivel educativo y el RCV, utilizando otras variables para llegar a buscar causalidad, como el nivel económico, el tipo de actividad laboral, la carga de ejercicio físico, así como la adopción de medidas preventivas y de diagnóstico (reconocimiento médico, prueba cardiaca) y la reducción del número de FRC a medida que aumenta el nivel de estudios.

En el presente trabajo, la causa que tiene mayor incidencia en que las personas estudiadas tengan PRC alto fue la presencia de al menos un síntoma de ECV, con el 84,6% de todas las personas con PRC alto, encontrándose en mayor porcentaje entre las mujeres (93,2% vs 83,1%). La segunda causa fue la presencia de asma o problemas

respiratorios, con el 24,4%, con mayor presencia entre los hombres (25,2% vs 19,3%). La tercera causa fue la enfermedad de corazón, con el 4,4% y mayor presencia entre los hombres (4,8% vs 2,3%). La causa que menor incidencia tuvo a la hora de categorizar a las personas del estudio dentro del PRC alto, fue la presencia de diabetes o tomar medicación para reducir los niveles de glucosa, con el 2,9% e igualmente superior en hombres (3% vs 2,3%).

Entre a los signos y síntomas de enfermedad cardiovascular, el que mayor presencia tuvo entre las personas del estudio fue el de palpitaciones o latidos irregulares en reposo, con el 36% de las personas con PRC alto (35,2% hombres vs 40,3% mujeres). El segundo síntoma fue el de desmayos o pérdida de conocimiento durante o después de la AF, con el 26,6% de las personas con PRC alto (25,4% hombres vs 34,1% mujeres). El resto de síntomas se registraron en un porcentaje de entre el 17% y el 18% de las personas con PRC alto, excepto al que tiene relación con el sistema locomotor (sentir ardor o hinchazón de piernas incluso cuando se camina distancias cortas), con el 2,9% de las personas con PRC alto. Independientemente de que cinco de los seis síntomas tuviesen mayor presencia entre las mujeres, el único que reflejó diferencias significativas fue el de tos, sibilancias o problemas para respirar durante o después de la AF (16,3% hombres vs 34,1% mujeres). La sintomatología debe interpretarse como una señal de alerta, por lo que ante su presencia, las personas deben descartar una posible ECV a través de la consulta a un médico deportivo y la realización de la pertinente prueba cardiológica.

Aunque las principales enfermedades del corazón encontradas en el estudio fueron la presencia de un problema en alguna válvula del corazón y la presencia de enfermedad cardíaca congestiva, con 11 y 7 casos respectivamente, sorprende el hecho de que se registrasen casos de ataque cardíaco y operación de corazón entre las personas participantes en carreras populares. Independientemente de que el porcentaje de personas del estudio con enfermedad del corazón fuese bajo, es preciso en posteriores estudios correlacionar a estas personas con la presencia de FRC y con los hábitos deportivos (sesiones semanales de entrenamiento, número mensual de competiciones e intensidad de los entrenamientos y de las competiciones), así como con los medios de prevención, para determinar de forma más precisa el nivel de riesgo al que están expuestas.



El FRC con mayor frecuencia entre las personas que presentaron PRC bajo y moderado, fue el desconocimiento de la tensión arterial (33,1%), con mayor presencia entre las mujeres (36,4% vs 32,8%). El segundo factor por orden de incidencia fue la herencia genética con patología cardiaca (32,3%), consistente en tener un pariente cercano (padre o hermano mayor de 55 años o madre o hermana mayor de 65 años, postmenopáusica o con histerectomía) con ataque de corazón, o en su defecto, tener un pariente cercano con problema cardiaco. Este FRC también tuvo mayor presencia entre las mujeres (36,4% vs 31,9%). El tercer FRC por frecuencia de aparición fue la edad, entendida como mayores de 55 años en los hombres o 65 años, postmenopausia o con histerectomía en las mujeres, presentándose en el 27,8% de las personas con PRC bajo y moderado y siendo el único FRC con diferencias significativas entre hombres y mujeres, de manera que se registró con mayor frecuencia entre los hombres (29,7% vs 6,8%).

El siguiente FRC por orden de incidencia fue el desconocimiento del colesterol o los triglicéridos, con el 22,9% (32,1% hombres, 20,5% mujeres), porcentaje superior al reflejado por el INE (2006) para la población de Galicia, reflejando que el 19,6% nunca realizó un análisis del colesterol (16,4% hombres, 20,5% mujeres). Estos porcentajes muestran una elevada incidencia de corredores que no se preocuparon por medir su colesterol en comparación con las corredoras que registraron un porcentaje idéntico a la población general de Galicia y permiten delimitar las posibles medidas preventivas a través de la educación, ya que la práctica deportiva no debería eximir de la realización de pruebas para el control de la salud.

La presencia de dislipemia o tomar medicación para reducir el colesterol o los triglicéridos, se reflejó en el 16,6% de las personas con PRC bajo y moderado (16,9% hombres, 12,5% mujeres), porcentaje inferior al 18,1% registrado por el INE (2006) en la población de Galicia (20,4% hombres, 15,5% mujeres)

El tabaquismo registró mayor presencia entre las mujeres (11,4% vs 7,9%) y un total del 8,2%, porcentaje similar recogido en el estudio de Ortega y Aguilar-Blanco (2006) y que lo sitúa en el 8,4%.

La presencia de HTA, con el 5,4%, está muy por debajo del porcentaje registrado por el Instituto Nacional de estadística (2006) en la población de Galicia (21,9%).

Tener un  $IMC \geq 30$  fue con el 1,5% el FRC con menor frecuencia entre las personas con PRC bajo y moderado, reflejando mayor incidencia entre las mujeres (2,3% vs 1,4%), aunque muy por debajo de su presencia en la población de Galicia según el Instituto Nacional de estadística (2006), que lo sitúa en el 17%.

Los FRC están metabólicamente ligados y tienden a agruparse, lo que llega a multiplicar el RCV (Galán et al., 2005), por lo que se deben analizar desde una perspectiva multifactorial, de cara a establecer las medidas de prevención necesarias. En este estudio, los FRC no se analizaron en las personas con PRC alto, pero debemos tener en cuenta que las ECV son atribuidas a la combinación de los FRC (Kannel et al., 2004a), y aunque la práctica de la carrera es una medida cardioprotectora al inicio de la ECV, esta práctica no exime de la presencia de FRC y de ECV (De Matos et al., 2011; M. Hernández & García, 2007). Por esta razón cobra importancia la reducción o eliminación de FRC modificables, observándose en este estudio la presencia algunos de sencilla eliminación, como el desconocimiento de la tensión arterial y el desconocimiento del colesterol y los triglicéridos, por lo que la realización al menos de una prueba que analice estos factores podría reducir de manera considerable el porcentaje de personas que presenta PRC moderado.

### III.5.3. Objetivo 2: Saber si los corredores y las corredoras populares realizan una evaluación médica más exhaustiva cuando su perfil de riesgo lo aconseja.

Para lograr los aspectos positivos que la práctica de AF aeróbica puede aportar a los corredores (Boraita, 2008; Serra Grima et al., 2007; Thompson, 2001; Williams, 2009b, 2011), el ACSM aconseja a todos ellos que se beneficien de la revisión y el asesoramiento que una consulta a un médico deportivo puede aportarles. Esta entidad afirma además, que la consulta con un médico deportivo es imprescindible en el caso de los corredores y corredoras que entrenan o compiten a elevada intensidad o tienen intención de hacerlo (Jonas & Phillips, 2009). En estos casos, el médico deportivo debe prescribirles la realización de una prueba cardiaca para descartar una posible ECV (Corrado et al., 2010; Le et al., 2010b; Pérez et al., 2010).

Tal y como se indicó con anterioridad, la Sociedad Europea de Cardiología apoya desde el año 2005 la inclusión del ECG en las revisiones médicas previas a la práctica deportiva competitiva, con intención de reducir la mortalidad por causas cardiovasculares en los deportistas (Pelliccia, 2010). Esta postura está avalada por el estudio de Veneto (Corrado et al., 2006b) y por el estudio de Baggish et al. (2010), en el que se evidencia la ineficacia de la revisión médica sin la realización de un ECG para detectar cardiopatías. Otros estudios que avalan la realización de un ECG son el de Martín et al. (2008), que demuestra que el ECG facilita el cribado de la MCPH, así como el de Wheeler et al. (2010) que justifica el coste económico del ECG o el de Freeman, Froelicher, & Ashley (2009) que lo consideran la mejor prueba pronóstica para proteger a los adultos asintomáticos sin ECV conocida antes de la iniciación de un programa de ejercicio vigoroso, debido a su accesibilidad y bajo precio.

Existen controversias en la incorporación de la prueba de esfuerzo graduada o PEG dentro del reconocimiento médico previo a la práctica deportiva, existiendo estudios que la justifican en el caso de existir hallazgos en el interrogatorio, examen físico y ECG (Pérez et al., 2010; Sofi et al., 2008). Las Guías de Práctica Clínica de la Sociedad Española de Cardiología otorgan mayor importancia a la prueba de esfuerzo, afirmando que es una herramienta fundamental para la valoración del deportista (Arós et al., 2000), ya que a través de la prevención y el diagnóstico precoz, tutela del estado de salud de los atletas, además de contribuir al proceso del entrenamiento a mediante el apoyo científico-médico. Estas Guías sugieren la realización de una PEG a los deportistas que presentan estas características y con los siguientes objetivos:

- Deportistas con sospecha de cardiopatía o cardiopatía diagnosticada, como valoración de la aptitud para la práctica deportiva.
- Deportistas con alteraciones electrocardiográficas basales con objeto de establecer su relación con el entrenamiento físico.
- Deportistas de competición, como evaluación de la capacidad funcional, para la prescripción de cargas de trabajo y la valoración de la progresión tras un programa de entrenamiento físico.
- Deportistas con sospecha de asma inducida por el ejercicio.
- Deportistas asintomáticos mayores de 35 años y con dos o más FRC, como valoración de la aptitud para la práctica deportiva.
- Deportistas asintomáticos menores de 35 años con historia familiar de MS inexplicable relacionada con el ejercicio, en familiares de primer grado jóvenes.
- Orientación sobre el ritmo de competición en deportistas que preparan una prueba de larga duración.
- Deportistas menores de 35 años para detección de cardiopatía.

En definitiva, las Guías de Práctica Clínica de la Sociedad Española de Cardiología recomiendan la realización de una PEG a todos los deportistas que dentro de nuestro estudio precisan realizar una revisión médica más exhaustiva.

Por las razones citadas, y que se expusieron con anterioridad en el apartado de metodología, se consideró realizada una revisión médica más exhaustiva cuando la persona consultó con un médico deportivo y se le prescribió una prueba cardiaca, siendo la prueba de esfuerzo una medida recomendada.

El 60,8% de las personas del estudio debería haberse sometido a una evaluación médica más exhaustiva, presentando el 22,8% PRC moderado e intensidad elevada de entrenamiento y competición, y el 37,9% PRC alto.

No se reflejaron diferencias significativas entre hombres y mujeres (60,4% vs. 64,2%) en la necesidad de evaluación médica más exhaustiva, pero llama la atención el elevado porcentaje de mujeres con PRC alto (50%).

Sólo el 17,4% de las personas que debían haberse sometido a una revisión médica más exhaustiva, la realizó, ergo el 82,6 restante entrena o compete en situación de riesgo. El estudio no reflejó diferencias significativas entre hombres y mujeres en la realización de revisión médica más exhaustiva, aunque el porcentaje fue superior en los hombres (18,1% vs 11,5%), contrastando con el mayor porcentaje de mujeres que precisan de esta

revisión, así como el mayor porcentaje de mujeres con estudios superiores, lo que podría llegar a cuestionar la incidencia del nivel educativo en la adopción de medidas preventivas.

Esta última idea se ve reforzada al analizar, entre las personas que precisaban una evaluación médica más exhaustiva, el porcentaje de hombres y mujeres que consultaron con un médico deportivo (24% vs. 19,5%), realizaron una prueba cardiaca (52,4% vs. 42,5%) o realizaron una prueba de esfuerzo (11,8% vs. 5,3%) y observar que las mujeres tuvieron menor porcentaje en cada una de estas medidas preventivas, con diferencias significativas en la realización de prueba cardiaca, prueba que en muchos casos no fue prescrita por un médico deportivo (médico especialista en medicina del deporte).

Por otro lado, llama la atención los reducidos porcentajes de realización de prueba de esfuerzo, teniendo en cuenta los beneficios que aporta al rendimiento y a la salud del deportista (Arós et al., 2000; Löllgen & Leyk, 2012; Peteiro et al., 2012) y que podrían estar vinculados al reducido porcentaje de personas que consultaron con un médico deportivo.



### **III.5.4. Objetivo 3: Evaluar si la práctica deportiva de cada corredor y corredora durante los entrenamientos cardiovasculares y las competiciones se adecua a su nivel de riesgo cardiovascular.**

---

La intensidad del esfuerzo durante los entrenamientos y las competiciones se estudió a través de la escala de esfuerzo percibido de Borg. La percepción del esfuerzo no debemos entenderla como un valor uniforme, ya que dependerá de la percepción individual, y con mayor incidencia si, como sucede en este estudio, la valoración se realiza tiempo después de la realización de dicho esfuerzo. Aun así, consideramos que los valores aportados a través de la escala de Borg determinan la tendencia en el comportamiento de las personas del estudio respecto al nivel de intensidad de práctica realizada.

Atendiendo a las afirmaciones de Abellán et al. (2010) la puntuación 14 y 15 de la escala de Borg, que se traduce en el nivel de esfuerzo intenso, corresponde al 85% de la FC máxima, por lo que niveles de esfuerzo superiores en la escala de Borg se asociarían a porcentajes superiores al 85% de la FC máxima.

Una vez conocido el número de personas que realizaron una evaluación médica más exhaustiva cuando su PRC lo aconsejaba (personas que presentaron PRC alto, así como las que presentaron PRC moderado y entrenaban o competían a elevada intensidad), siguiendo el criterio del ACSM (Jonas & Phillips, 2009), se analizó la intensidad del esfuerzo percibido durante los entrenamientos y las competiciones en los corredores y corredoras que estaban en situación de RCV, debido a que necesitaban una revisión médica más exhaustiva y no la realizaron.

Los resultados mostraron que de las 1.006 personas del estudio que precisaban realizar una revisión médica más exhaustiva, 831 no la realizaron, lo que se traduce en el 82,6%.

De estas personas, el 52,9% entrenaba a niveles de esfuerzo que percibía como elevados según la escala de Borg, con mayor incidencia entre los hombres (55,2% vs. 36%) y el 79,5 competía a niveles de esfuerzo que percibía como elevados, con mayor incidencia entre los hombres (81,8% vs. 63%).

El porcentaje de corredores y corredoras que percibían el esfuerzo como elevado fue superior en el PRC moderado que en el PRC alto, tanto durante los entrenamientos (65,3% vs. 45,4%) como durante las competiciones (94,7% vs. 70,2%), llamando la

atención que casi la totalidad de las personas con PRC moderado que no realizaron una revisión médica más exhaustiva cuando su PRC lo requería, competía a intensidades que se correspondían, según Abellán et al. (2010), a un mínimo del 85% de su FC máxima.

El más elevado nivel de esfuerzo percibido (muy, muy intenso en la escala de Borg) se registró, con el 17,7%, en mayor número de personas durante las competiciones, respecto a los entrenamientos, con el 1,7%. Durante las competiciones este nivel de esfuerzo fue superior en los hombres (19% vs 8%), mientras que en los entrenamientos fue superior en las mujeres (2% vs 1,6%).

Teniendo en cuenta que la sesión tipo idónea para mejorar la salud cardiorespiratoria es aquella que mantiene un trabajo de tipo aeróbico a intensidad moderada (Abellán et al., 2010; American College of Sports Medicine & American Heart Association, 2007), estos datos reflejan que durante las competiciones se produjo mayor porcentaje de situaciones que no son las idóneas para mejorar la salud cardiorespiratoria, y supusieron RCV en aquellas personas que no realizaron una revisión médica más exhaustiva cuando su PRC lo requería. Esta situación se registró con mayor frecuencia entre los hombres, independientemente de que tuviesen PRC moderado o alto.



### **III.5.5. Objetivo 4: Conocer si los corredores y corredoras populares cuentan con asesoramiento de entrenadores titulados para planificar su práctica deportiva.**

---

Tan sólo el 16,2% de las personas que debía haberse sometido a una revisión médica más exhaustiva, disponía de entrenador titulado, existiendo diferencias significativas entre hombres y mujeres, de manera que se registró mayor porcentaje de mujeres con entrenador titulado (27,4% vs. 14,8%). Este porcentaje de presencia de entrenador titulado es bajo, si tenemos en cuenta los beneficios que su uso supondría para el rendimiento y la seguridad de la salud de los deportistas (Sherrard, Trypuc, & Hudson, 2009), así como para los aspectos generales de la relación entre el entrenador y el deportista y su influencia en el estilo de vida de estos (Lorimer & Jowett, 2009; Mastroleo, Marzell, Turrisi, & Borsari, 2012), además de ser una de las recomendaciones que establece el ACSM y que tiene como objetivo mantener un correcto control de la práctica deportiva en función de la intensidad y del RCV (Jonas & Phillips, 2009).

Contrasta el hecho de que las mujeres registrasen mayor porcentaje de entrenador titulado y a la vez menor porcentaje de adquisición de medidas de control de la salud deportiva, como la consulta con un médico deportivo, así como la realización de pruebas cardíacas y de esfuerzo, teniendo en cuenta que son las que presentan mayor porcentaje de nivel educativo. Esto puede abrir una línea de trabajo en torno al proceso de concienciación de los entrenadores titulados para que fomenten la adopción de medidas de control de la salud en sus deportistas.



***III.6. CONCLUSIONES***



**Conclusiones.**

El presente estudio permitió describir el PRC en los corredores y las corredoras populares de Galicia y conocer su situación de RCV en relación a si habían adoptado las medidas adecuadas para controlar su salud y, en el caso contrario, si su intensidad de práctica les exponía a una situación de riesgo

A continuación se presentan las conclusiones extraídas del estudio y que responden a los objetivos planteados.

- El 37,9% de las personas estudiadas presentaron PRC alto (36,5% hombres vs. 50% mujeres), el 30,5% PRC moderado (31,4% hombres vs. 22,7% mujeres) y el 31,6% PRC bajo (32,1% hombres vs. 27,3% mujeres).
- Las mujeres presentaron mayor porcentaje de PRC alto que los hombres (50,0% vs. 36,5%) por lo que es necesario prestar especial atención a este colectivo a la hora de establecer medidas de prevención cardiovascular
- Las principales causas para categorizar a las personas en el PRC alto fueron la presencia de síntomas de ECV, con el 84,6% (93,2% hombres vs. 83,1% mujeres) y la presencia de asma o problemas respiratorios, con el 24,4% (25,2% hombres vs. 19,3% mujeres).
- Los principales síntomas fueron las palpitaciones o latidos irregulares en reposo, con el 36% (35,2% hombres vs. 40,3% mujeres) y los desmayos o pérdida de conocimiento durante o después de la AF, con el 26,6% (25,4% hombres vs. 34,1% mujeres).
- Entre las mujeres se registró mayor presencia de síntomas de ECV, con diferencias significativas en el referido a tos, sibilancias o problemas para respirar durante o después de la AF (16,3% hombres vs. 34,1% mujeres).
- Los principales FRC entre las personas con PRC bajo y moderado fueron el desconocimiento de la tensión arterial, con el 33,1% (32,8% hombres vs. 36,4% mujeres) y la presencia de herencia genética con patología cardiaca, con el 32,3% (31,9% hombres vs. 36,4% mujeres).
- El único FRC con diferencias significativas entre hombres y mujeres fue la edad, con mayor presencia en los hombres (29,7% vs. 6,8%).
- El 60,8% de las personas del estudio precisaban una evaluación médica más exhaustiva, debido a presentar PRC alto o PRC moderado pero entrenar o

competir a intensa elevada, no reflejándose diferencias significativas entre hombres y mujeres (60,4% vs. 64,2%).

- Sólo el 17,4% de las personas que precisaban una revisión médica más exhaustiva, la realizó (10,6% de las personas del estudio), ergo el 82,6% restante (50,2% de las personas del estudio) entrena o compite en situación de riesgo.
- La intensidad de carrera durante los entrenamientos o las competiciones en las personas que no realizaron una revisión médica más exhaustiva cuando su PRC lo requería., no se ajusta a lo recomendable para su RCV en el 50,2% de las personas del estudio, lo que supone una situación potencialmente peligrosa.
- Los hombres realizaron en mayor porcentaje una revisión médica más exhaustiva cuando su PRC lo aconsejaba que las mujeres (18,1% vs. 11,5%), aunque las diferencias no fueron significativas.
- El 52,9% de las personas que precisaban una revisión médica más exhaustiva pero no la realizó, entrenaba a niveles de esfuerzo que percibía como elevados según la escala de Borg, lo que incrementa su situación de riesgo, con mayor incidencia en los hombres que en las mujeres (55,2% vs. 36%) y en el PRC moderado que en el alto (65,3% vs. 45,4%).
- El 79,5 de las personas que precisaban una revisión médica más exhaustiva pero no la realizó, competía a niveles de esfuerzo que percibía como elevados según la escala de Borg, lo que incrementa su situación de riesgo, con mayor incidencia en los hombres que en las mujeres (81,8% vs. 63%) y en el PRC moderado que en el alto (94,7% vs. 70,2%).
- El 16,2% de las personas que precisaba una revisión médica más exhaustiva, disponía de entrenador titulado, ergo el 83,8% no disponía de entrenador.
- Entre las mujeres se registró mayor presencia entrenador titulado, con diferencias significativas entre hombres y mujeres (27,4% vs. 14,8%).
- La utilización de un cuestionario de salud cardiovascular previo a la participación en carreras populares puede servir para estratificar el RCV y asesorar a los corredores hacia la adopción de medidas que garanticen su salud.

**IV. PERSPECTIVA DE FUTURAS INVESTIGACIONES**





### **Perspectivas de futuras investigaciones.**

Una vez finalizado el análisis de los resultados y el estudio del PRC en los corredores populares de Galicia, surgen nuevas perspectivas de investigación en el estudio de la evolución del RCV en estos corredores.

Debido a que un elevado porcentaje de los corredores evaluados facilitó voluntariamente su correo electrónico personal, con la intención de recibir información complementaria, y éste fue incluido en una base de datos de carácter personal, se puede adoptar nuevas líneas de estudio.

Transcurridos dos años desde el último envío del enlace al cuestionario de salud cardiovascular, realizado en junio de 2011, periodo que la SEC establece como validez de una PEG dentro del reconocimientos médico previo a la práctica deportiva, puede realizarse un nuevo envío a los correos electrónicos de los corredores indicados, junto con un comunicado que explique la intención de dicho envío. Esta medida puede aportar datos que abrirían nuevas posibilidades de estudio en función de las posibles modificaciones en las respuestas a las preguntas del cuestionario. Las nuevas líneas de estudio que podrían enfocarse son las siguientes:

- Estudio de la evolución del RCV en los corredores populares de Galicia a lo largo del tiempo.
- Estudio de la evolución y adherencia en el cumplimiento de medidas de prevención de la salud cardiovascular en los corredores populares de Galicia.
- Estudio del efecto de una campaña de concienciación sobre la necesidad de prevención de la salud cardiovascular y los medios de control del RCV.
- Estudio de la adherencia deportiva, los cambios en lo hábitos deportivos, así como la adquisición de hábitos saludables en función del RCV previo.



**V. BIBLIOGRAFÍA.**



- Abellán, J., Sainz, P., Ortín, E., Saucedo, P., Gómez, P., & Leal, M. (2010). *Guía práctica para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular*. (Sociedad Española de Hipertensión, Ed.) (p. 72).
- ACSM. (2009). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (W. R. Thompson, Ed.) (8th ed.). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Adams, K. F., Schatzkin, A., Harris, T. B., Kipnis, V., Mouw, T., Ballard-Barbash, R., Hollenbeck, A., et al. (2006). Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. *The New England journal of medicine*, 355(8), 763–78. doi:10.1056/NEJMoa055643
- Agilera Tapia, B., & Suárez Mier, M. (2003). Hallazgos de muerte súbita cardiaca. *XXI Congreso de la Sociedad Española de Anatomía Patológica*. [http://eusalud.uninet.edu/cl\\_autopsias/Documentos/Msubita.pdf](http://eusalud.uninet.edu/cl_autopsias/Documentos/Msubita.pdf).
- AHA. (1996). Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes. Scientific statement. *Medicine Scientific Sport Exercise*, 1445–1452.
- AHA. (2002, March 20). Cholesterol statistic for professionals.
- AHA. (2006, January 20). Cardiovascular Disease and Family Health History.
- AHA. (2009). *Factores de riesgo y enfermedad coronaria*.
- AHA. (2013). Coronary Artery Disease - Coronary Heart Disease. Retrieved from <http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=4726>
- Alfonso, F., Segovia, J., Heras, M., & Bermejo, J. (2008). Prevención cardiovascular: ¿siempre demasiado tarde? *Revista Española de Cardiología*, 61, 291–298.
- Allender, S., Scarborough, P., Peto, V., Rayner, M., Leal, J., Luengo-Fernandez, R., & Gray, A. (2008). *European cardiovascular disease statistics. 2008 edition*.
- Allender, S., Scarborough, P., Peto, V., Rayner, M., Leal, J., Luengo-Fernandez, R., & Gray, A. (2012). *European cardiovascular disease statistics. 2012 edition* (p. 127).
- American College of Sports Medicine. (1995). *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (Philadelphia: Williams & Wilkins, Ed.) (5th ed.).
- American College of Sports Medicine. (2009). *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (P. L. W. & Wilkins, Ed.) (8th ed.).
- American College of Sports Medicine, & American Heart Association. (2007). Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults From American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116, 1081–1093.

- Anderson, K. M., Wilson, P. W., Odell, P. M., & Kannel, W. B. (1991). An updated coronary risk profile. A statement for health professionals. *Circulation*, 83(1), 356–62.
- Aristizabal, J., Jaramillo, H., & Rico, M. (2003). Pautas generales para la prescripción de la actividad física en pacientes con enfermedades cardiovasculares. *Revista médica Universidad de Antioquia*, 16(3), 240–253.
- Arós, F., Boraita, A., Alegría, E., Alonso, Á. M., Bardají, A., Lamiel, R., Luengo, E., et al. (2000). Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en pruebas de esfuerzo. *Revista Española de Cardiología*, 53(8), 1063–1094.
- Asayama, K., Ohkubo, T., Kikuya, M., Metoki, H., Obara, T., Hoshi, H., Hashimoto, J., et al. (2005). Use of 2003 European Society of Hypertension–European Society of Cardiology guidelines for predicting stroke using self-measured blood pressure at home: the Ohasama study. *European Heart Journal*, 26(19), 2026–2031.
- Baggish, A. L., Hutter, A. M., Wang, F., Yared, K., Weiner, R. B., Kupperman, E., Picard, M. H., et al. (2010). Cardiovascular screening in college athletes with and without electrocardiography: A cross-sectional study. *Annals of internal medicine*, 152(5), 269–75.
- Balady, G. J., Chaitman, B., Driscoll, D., Foster, C., Froelicher, E., Gordon, N., Pate, R., et al. (1998). Recommendations for cardiovascular screening, staffing, and emergency policies at health/fitness facilities. *Circulation*, 97(22), 2283–93.
- Balady, G. J., Larson, M. G., Vasan, R. S., Leip, E. P., O'Donnell, C. H., & Levy, D. (2004). Usefulness of exercise testing in the prediction of coronary disease risk among asymptomatic persons as a function of the Framingham risk score. *Circulation*, 1920–1925.
- Banegas, J., & Díez-Gañán, L. (2008). Tabaco y salud pública. *Medicina preventiva y salud pública* (8th ed., pp. 1083–1106). Barcelona: Publicaciones Elsevier Masson.
- Baño, A., & Martos, G. (2009). Ejercicio físico y deporte en niños cardiópatas. *Protocolos Diagnósticos y Terapéuticos en Cardiología Pediátrica* (pp. 1–16).
- Belonje, A., Nangrahary, M., De Swart, H., & Umans, V. (2007). Major adverse cardiac events during endurance sports. *The American journal of cardiology*, 99(6), 849–51.
- Benito, B., Gay-Jordi, G., Serrano-Mollar, A., Guasch, E., Shi, Y., Tardif, J.-C., Brugada, J., et al. (2011). Cardiac arrhythmogenic remodeling in a rat model of long-term intensive exercise training. *Circulation*, 123(1), 13–22.
- Berkman, L., Blumenthal, J., Burg, M., Carney, R., Catellier, D., & Cowan, M. (2003). Effects of treating depression and low perceived social support on clinical events after myocardial infarction: the Enhancing Recovery in Coronary Heart Disease Patients (ENRICH) Randomized Trial. *JAMA*: the journal of the American Medical Association, 289(23), 3106–3116.

- Bille, K., Figueiras, D., Schamasch, P., Kappenberger, L., Brenner, J. I., Meijboom, F. J., & Meijboom, E. J. (2006). Sudden cardiac death in athletes: The Lausanne recommendations. *European Journal Cardiovascular Prevention Rehabilitation*, *13*, 859–875.
- Boraita, A. (2002). Sudden death and sport. Is there a feasible way to prevent it in athletes? *Revista española de cardiología*, *55*(4), 333–6.
- Boraita, A. (2004). *La aptitud del corazón para el esfuerzo. Actas I Jornadas Internacionales de Medicina del Deporte* (pp. 10–25). Zaragoza.
- Boraita, A. (2008). Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular. *Revista Española de Cardiología*, *61*, 514–528.
- Boraita, A., Baño, A., Berrazueta, J., Lamiel, R., Luengo, E., Manonelles, P., & Pons de Beristain, C. (2000). Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre la actividad física en el cardiópata. *Revista Española de Cardiología*, *53*(5), 684–726.
- Boraita, A., & Serratosa, L. (1999). Sudden death (IV). Sudden death in the athlete. The minimal requirements before performing a competitive sport. *Revista española de cardiología*, *52*(12), 1139–45.
- Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and science in sports and exercise*, *14*(5), 377–81.
- Brattström, L., & Wilcken, D. E. (2000). Homocysteine and cardiovascular disease: cause or effect? *The American journal of clinical nutrition*, *72*(2), 315–23.
- Braunwald, E. (2006). Epilogue: What do clinicians expect from images. *Journal of the American College of Cardiology*, *47*, 538–545.
- Braunwald, E., Zipes, D. P., Libby, P., & Bonow, R. O. (2006). *Braunwald Tratado de Cardiología: Texto de Medicina Cardiovascular* (Vol. 2). Madrid: Elsevier.
- Brembilla-Perrot, B. (2008). When and how to assess an asymptomatic ventricular pre-excitation syndrome? *Archives Cardiovascular Disease*, *101*, 407–411.
- Brugada, J., Brugada, P., & Brugada, R. (2000). [Sudden death (VI). The Brugada syndrome and right myocardopathies as a cause of sudden death. The differences and similarities]. *Revista española de cardiología*, *53*(2), 275–85.
- Bueno, A., Guillén, J., García, M., & Espigares, E. (2008). Salud en el adulto. *Medicina preventiva y salud pública* (8th ed., pp. 976–991). Barcelona: Publicaciones Elsevier Masson.
- Campuzano, O., Sarquella-Brugada, G., Brugada, R., Brugada, P., & Brugada, J. (2009). Bases Genéticas de las arritmias malignas y las miocardiopatías. *Revista Espanola de Cardiologia*, *62*, 422–436.

- Cantú Martínez, P. C. (2001). Epistemología, el discurrir del estado de salud-enfermedad. <http://www.respyn.uanl.mx/ii/4/ensayos/epidemiologia.htm>.
- Carnethon, M. R., Gidding, S. S., Nehgme, R., Sidney, S., Jacobs, D. R., & Liu, K. (2003). Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *Journal of the American Medical Association (JAMA)*, 290, 3092–3100.
- Carreño, J., Martínez, C., Arnes, I., Rey, C., Medina, A., & Valle, M. (2007). Muerte súbita por displasia arritmogénica de ventrículo derecho. Importancia de la atención primaria y secundaria. *Revista Española de Cardiología*, 365–366.
- Casterad, J., Serra, J., & Betrán, M. (2003). Efectos de un programa de actividad física sobre los parámetros cardiovasculares de la tercera edad. *Apunts. Educación física y deportes*, 73, 42–48.
- Centeno, R., Caraballo, M., Rodríguez, M., Naranjo, J., Galiano, D., & Cayetano, M. (2005a). Valoración fisiológica de un programa de actividad física en adultos. *Archivos de Medicina del Deporte*, 22(105), 9–18.
- Centeno, R., Caraballo, M., Rodríguez, M., Naranjo, J., Galiano, D., & Cayetano, M. (2005b). Valoración fisiológica de un programa de actividad física en adultos. *Archivos de Medicina del Deporte*, 22(105), 9–18.
- Cis, A., & López Zea, M. (2006). Protocolo de evaluación en pediatría previo al inicio de actividades físicas a nivel escolar. *Revista española de pediatría clínica e investigación*, 62, 383–391.
- Colás, M., Buendía, L., & Hernández, F. (2009). *Competencias científicas para la realización de una tesis doctoral*. Barcelona: Davinci.
- Comité Editorial Revista Andaluza de Medicina del Deporte. (2009). La clave es la prevención. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 2(1), 39.
- Comité Español Interdisciplinario para la Prevención Cardiovascular. (2004). *Guía Europea de Prevención Cardiovascular en la Práctica Clínica: Adaptación española*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Conroy, R. M., Pyörälä, K., Fitzgerald, A. P., Sans, S., Menotti, A., De Backer, G., De Bacquer, D., et al. (2003). Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *European heart journal*, 24(11), 987–1003.
- Consejo Superior de Deportes. (2011). *Sistema de reconocimientos médicos para la práctica del deporte*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- Contreras, E., Zuluaga, S., & Cardozo, X. (2009). Estratificación del riesgo de muerte súbita en pacientes con corazones estructuralmente sanos. *Revista Mexicana de Cardiología*, 20(3), 149 – 159.



- Corrado, D., Basso, C., Pavei, A., Michieli, P., Schiavon, M., & Thiene, G. (2006). Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *The Journal of the American Medical Association (JAMA)*, 296(13), 1593–1601.
- Corrado, D., Basso, C., Rizzoli, G., Schiavon, M., & Thiene, G. (2003). Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *Journal of the American College of Cardiology*, 42(11), 1959–63.
- Corrado, D., Basso, C., Schiavon, M., Pelliccia, A., & Thiene, G. (2008). Preparticipation screening of young competitive athletes for prevention of sudden cardiac death. *Journal of the American College of Cardiology*, 52(24), 1981–9.
- Corrado, D., Migliore, F., Bevilacqua, M., Basso, C., & Thiene, G. (2009). Sudden cardiac death in athletes: can it be prevented by screening? *Herz*, 4.
- Corrado, D., Pelliccia, A., & Bjørnstad, H. (2005). Cardiovascular preparticipation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. *European Heart Journal*, 26, 516–524.
- Corrado, D., Pelliccia, A., Heidbuchel, H., Sharma, S., Link, M., Basso, C., Biffi, A., et al. (2010). Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *European Heart Journal*, 31, 243–259.
- Cosín-Aguilar J, H.-M. A., Arístegui-Urrestarazu, R., Masramón-Morell, X., Aguilar-Llopis, A., Rodríguez-Padial, L., & Zamorano-Gómez, J. L. (2006). Riesgo coronario y prevalencia de cardiopatías en pacientes hipertensos con afectación renal en asistencia primaria. *Revista Española de Cardiología*, 59, 1026–1032.
- Cross, B. J., Estes, N. A. M., & Link, M. S. (2011). Sudden cardiac death in young athletes and nonathletes. *Current opinion in critical care*, 17(4), 328–34.
- Championship Norte. (2011). Resultados en carreras populares. Retrieved from <http://www.championshipnorte.com>
- Chobanian, A., Bakris, G., Black, H., Cushman, W., Green, L., Izzo, J., Jones, D., et al. (2003). The seventh report of Joint National Committee on Prevention Detection Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*, 42, 1206–1252.
- CHSC, C. H. de S. C. (2008, July 20). PreMuDe.
- D'Agostino, R., Grundy, S., Sullivan, L., & Wilson, P. (2001). Validation of the Framingham Coronary Heart Disease Prediction Scores: Results of a Multiple Ethnic Groups Investigation. *Journal American Medicine Association*, 286, 180–187.
- De la Cruz Torres, B., López, C., & Naranjo, J. (2007). Variabilidad de la frecuencia cardíaca en reposo y durante el ejercicio. Estudio de un sujeto sano y un paciente cardíaco. *MD. Revista científica de medicina del deporte*, 3–8.

- De Matos, L. D. N. J., Caldeira, N. D. A. O., Perlingeiro, P. D. S., Dos Santos, I. L. G., Negrao, C. E., & Azevedo, L. F. (2011). Cardiovascular risk and clinical factors in athletes: 10 years of evaluation. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(6), 943–50.
- De Noronha, S. V, Sharma, S., Papadakis, M., Desai, S., Whyte, G., & Sheppard, M. N. (2009). Aetiology of sudden cardiac death in athletes in the United Kingdom: a pathological study. *Heart (British Cardiac Society)*, 95(17), 1409–14.
- De Teresa, E., & Adamuz, M. (2005a). Muerte súbita en deporte I. *Revista científica de medicina del deporte*, 1, 23–32.
- De Teresa, E., & Adamuz, M. C. (2005b). Muerte súbita en deporte II. Metodología en el reconocimiento prepráctica deportiva. *MD. Revista científica de medicina del deporte*, 25–32.
- De Velasco, J. A., Cosín, J., López-Sendón, J. L., De Teresa, E., De Oya, M., & Sellers, G. (2002). [New data on secondary prevention of myocardial infarction in Spain. Results of the PREVESE II study]. *Revista española de cardiología*, 55(8), 801–9.
- Del Río Ligorit, A. (2006). Cardiología preventiva y rehabilitación. *Revista Española Cardiología.*, 59(1).
- Devís, J., & Peiró, C. (2000). Fundamentos para la promoción de la actividad física relacionada con la salud. *La educación física, el deporte y la salud en el Siglo XXI* (pp. 295–322). Alcoy: Marfil.
- Díaz de Rada, V. (2012). Ventajas e inconvenientes de la encuesta por Internet. *Revista de sociología*, 97(1), 193–223.
- Dickhuth, H. H., Mewis, C., & Niess, A. (2004, December 20). Wolff-Parkinson-White syndrome and sport.
- Doll, R., Peto, R., Wheatley, K., Gray, R., & Sutherland, I. (1994). Mortality in relation to smoking: 40 years' observations on male British doctors. *BMJ (Clinical research ed.)*, 309(6959), 901–11.
- Domínguez, V., Conde, M., Regidor, E., Albaladejo, R., & García, M. (2008). Alcohol y salud pública. Problemas nutricionales. *Medicina preventiva y salud pública* (8th ed.). Barcelona: Publicaciones Elsevier Masson.
- Domínguez-Rodríguez, A., Abreu-González, P., García-González, M. J., & Ferrer-Hita, J. (2005). Is homocysteine an independent risk factor for cardiovascular disease? *Medicina clínica*, 125(20), 798–9.
- Elosua, R. (2005). Physical activity. An efficient and underused way of preventing cardiovascular disease from childhood to old age. *Revista española de cardiología*, 58(8), 887–90.

- Faeh, D., Chioleroa, A., & Paccauda, F. (2006). Homocysteine as a risk factor for cardiovascular disease: should we (still) worry about it? *Swiss Medical Weekly*, *136*, 745–756.
- Federación Gallega de Atletismo. (2011). Calendario. Retrieved from <http://www.atletismogalego.com/fga/cal.asp>
- Fernández Lozano, I., & Merino Llorens, J. (2006). Temas de actualidad 2005: electrofisiología y arritmias. *Revista Española de Cardiología*, *59*, 20–30.
- Fernández-Crehuet Navajas, J., Martínez González, M., & Gómez-Aracena, J. (2008). Obesidad. Trastornos del comportamiento alimentario: anorexia y bulimia. *Medicina preventiva y salud pública* (pp. 1045–1053). Elsevier Masson.
- FHS. (2010, January 20). Framingham Heart Study.
- Firman, G. (2007). Fisiología del ejercicio físico. *Facultad de Medicina de la UNNE*. Corrientes. Argentina.
- Fletcher, G., Balady, G., Amsterdam, E., Chaitman, B., Eckel, R., Fleg, J., Froelicher, V., et al. (2001). Exercise Standards for testing and training: A Statement for Healthcare Professionals From The American Heart Association. *Circulation*, *104*, 1.694–1.740.
- Fletcher, G. F., Balady, G., Blair, S. N., Blumenthal, J., Caspersen, C., Chaitman, B., Epstein, S., et al. (1996). Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Associ. *Circulation*, *94*(4), 857–62.
- Fletcher, G. F., Balady, G., Froelicher, V. F., Hartley, L. H., Haskell, W. L., & Pollock, M. L. (1995). Exercise standards. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Writing Group. *Circulation*, *91*(2), 580–615.
- Fowler, B. (2005). Homocystein--an independent risk factor for cardiovascular and thrombotic diseases. *Therapeutische Umschau. Revue thérapeutique*, *62*(9), 641–646.
- Fox, C., Coady, S., & Sorlie, P. (2004). Trends in cardiovascular complications of diabetes. *JAMA*, 2495–2499.
- Franco, O. H., De Laet, C., Peeters, A., & Jonker, J. (2005). Effects of physical activity on life expectancy with cardiovascular disease. *Archives of internal medicine*, *165*, 2355–2360.
- Freeman, J., Froelicher, V., & Ashley, E. (2009). The ageing athlete: screening prior to vigorous exertion in asymptomatic adults without known cardiovascular disease. *British journal of sports medicine*, *43*(9), 696–701.

- Frideres, J., & Palao, J. (2005). Estudio descriptivo de los factores de riesgo de los trastornos alimenticios en atletas universitarias de cross country. *Revista Digital. Educación física y deportes*, 85, 1.
- Fundación Española del Corazón. (2009, January 1). Raza, etnia y linaje.
- Fung, T. T., Willett, W. C., Stampfer, M. J., Manson, J. E., & Hu, F. B. (2001). Dietary patterns and the risk of coronary heart disease in women. *Archives of internal medicine*, 161(15), 1857–62.
- Futterman, L. G., & Myerburg, R. (1998). Sudden Death in Athletes. An update. *Sports Medicine*, 26, 335–345.
- Galán, I., Rodríguez-Artalejo, F., Tobías, A., Díez-Gañán, L., Gandarillas, A., & Zorrilla, B. (2005). Clustering of behavior-related risk factors and its association with subjective health. *Gaceta sanitaria / S.E.S.P.A.S*, 19(2005), 370–8.
- Galeno. (2003). *Sobre las facultades naturales: las facultades del alma siguen los temperamentos del cuerpo* (1ª ed.).
- Gamero Casado, E. (2005). Régimen jurídico de los reconocimientos médicos previos a la práctica deportiva. *Revista científica de medicina del deporte*, 33–38.
- García Ferrando, M. (2001). *Los españoles y el deporte: prácticas y comportamientos en la última década del siglo XX: encuesta sobre los hábitos deportivos de los españoles*. (Ministerio de Educación, Ed.) (p. 272).
- García Ferrando, M. (2006). *Postmodernidad y deporte: entre la individualización y la masificación*. Madrid: CIS/CSD.
- García Ferrando, M. (2010). *Encuesta sobre hábitos deportivos en España 2010*.
- García Ferrando, M., & Llopis Goig, R. (2011). *Ideal democrático y bienestar personal. Encuesta sobre los hábitos deportivos en España 2010*. Madrid: CIS-CSD.
- García-Ortiz, L., Gómez-Marcos, M. A., González-Elena, L., Rodríguez-Sánchez, E., García García, A., Parra-Sánchez, J., González García, A. M., et al. (2006). Framingham-Grundy, REGICOR y SCORE en la estimación del riesgo cardiovascular del paciente hipertenso. Concordancias y discrepancias (CICLO-RISK).
- Gibbons, R. J., Balady, G. J., Beasley, J. W., Bricker, J. T., Duvernoy, W. F., Froelicher, V. F., Mark, D. B., et al. (1997). ACC/AHA guidelines for exercise testing: executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Exercise Testing). *Circulation*, 96(1), 345–54.
- Gledhill, N., Cox, D., & Jamnik, R. (1994). Endurance athletes' stroke volume does not plateau: major advantage is diastolic function. *Medicine and science in sports and exercise*, 26(9), 1116–21.

- Goel, R., Majeed, F., Vogel, R., Corretti, M. C., Weir, M., Mangano, C., White, C., et al. (2007). Exercise-induced hypertension, endothelial dysfunction, and coronary artery disease in a marathon runner. *The American journal of cardiology*, 99(5), 743–4.
- González-Juanatey, J., Cea-Calvo, L., Bertomeu, V., & Aznar, J. (2007). Criterios electrocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda y perfil de riesgo cardiovascular en hipertensos. Estudio VIIDA. *Revista Española de Cardiología*, 60, 148–156.
- Graham, I., Atar, D., Borch-Johnsen, K., Boysen, G., Burell, G., & Cifkova, R. (2008). Guías de práctica clínica sobre prevención de la enfermedad cardiovascular: versión resumida. *Revista Española de Cardiología*, 61, 1–64.
- Grau, M., & Marrugat, J. (2008). Funciones de riesgo en la prevención primaria en las enfermedades cardiovasculares VL - 61. *Revista Española de Cardiología*, 404–416.
- Green, L. (1988). Promoziones della salute. Che cos'e? *Educ Sanit Prom salute*, 11, 17–31.
- Grundy, S. M., Cleeman, J. I., Daniels, S. R., Donato, K. A., Eckel, R. H., Franklin, B. A., Gordon, D. J., et al. (2005). Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement: Executive Summary. *Critical pathways in cardiology*, 4(4), 198–203.
- Grundy, S. M., Pasternak, R., Greenland, P., Smith, S. J., & Fuster, V. (1999). Assessment of Cardiovascular Risk by Use of Multiple-Risk-Factor Assessment Equations. *Circulation*, 1481–1492.
- Guillén García, F. Castro Sánchez, JJ. Guillén García, M. (1997). Calidad de vida, salud y ejercicio físico: una aproximación al tema desde una perspectiva psicosocial. *Revista de Psicología del Deporte*, 12, 91–107.
- Guilliams, T. (2004). Homocysteine – A Risk Factor for Vascular. Diseases: Guidelines for the Clinical Practice. *The Journal of the American Nutraceutical Association*, 7(1), 11–24.
- Gutiérrez Fuentes, J. A., Gómez-Jerique, J., Gómez De La Cámara, A., Angel Rubio, M., García Hernández, A., & Arístegui, I. (2000). [Diet and cardiovascular risk in Spain. Description of the evolution of cardiovascular profile]. *Medicina clínica*, 115(19), 726–9.
- Haley, M. H., Brubaker, P. H., Otto, R. M., A.C.S.M., & Whaley, M. H. (2005). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Seven Edition. (A. C. of S. Medicine, Ed.). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Haskell, W. L., Lee, I.-M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C. A., et al. (2007). *Physical Activity and Public Health: Updated*

*Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association.*

Haskell, W. L., Sims, C., Myll, J., Bortz, W. M., St Goar, F. G., & Alderman, E. L. (1993). Coronary artery size and dilating capacity in ultradistance runners. *Circulation*, 87(4), 1076–82.

Healthincode. (2011). Estudio genético de las cardiopatías familiares. Retrieved from [http://www.healthincode.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=90&Itemid=77&lang=es](http://www.healthincode.com/index.php?option=com_content&view=article&id=90&Itemid=77&lang=es)

Heinemann, K. (2008). *Introducción a la Metodología de la Investigación Empírica en las Ciencias del Deporte* (2ª ed.). Badalona.

Hernández, I., Lumbreras, B., & Delgado, M. (2008). Actividad física y salud. *Medicina preventiva y salud pública* (8th ed., pp. 1083–1106). Barcelona: Publicaciones Elsevier Masson.

Hernández, M., & García, H. (2007). Factores de riesgo y protectores de enfermedades cardiovasculares en población estudiantil universitaria. *Revista de la Universidad Central de Venezuela*, 30(2).

Hernández, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2008). *Metodología de la investigación* (4th ed.). McGraw-Hill.

Holst, A. G., Winkel, B. G., Theilade, J., Kristensen, I. B., Thomsen, J. L., Ottesen, G. L., Svendsen, J. H., et al. (2010). Incidence and etiology of sports-related sudden cardiac death in Denmark-implications for preparticipation screening. *Heart rhythm*: the official journal of the Heart Rhythm Society, 7(10), 1365–71.

Ibáñez, D., Urraca, J. M., Acitores, J. M., & Enjuto, J. (2005). Síndrome de Marfan en una jugadora de baloncesto juvenil, a propósito de un caso. *Archivos de Medicina del Deporte*, XXII, 501–502.

IBBiotech. (2011). Estudio genético del riesgo cardiovascular. Retrieved from <http://www.ibbiotech.com/es/3-4/servicios-medicos/genetica/riesgo-cardiovascular/>

Iglesias, J., Gómez, M., González, M., García, L., Mediavilla, J., Garzón, A., Gamarra, J., et al. (2008). *Valoración y tratamiento del riesgo cardiovascular. Guía práctica basada en la evidencia*. Junta de Castilla León.

Instituto Nacional de estadística. (2006). *Encuesta Nacional de Salud*.

Instituto Nacional de Estadística. (2010). *Defunciones por causa de muerte*.

Instituto Nacional de Estadística. (2011). *Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero de 2011*.

- Jonas, S., & Phillips, E. (2009). *ACSM's Exercise is Medicine. A clinician's Guide to Exercise Prescription* (pp. 31–45). Philadelphia: ACSM's & The Institute of Lifestyle Medicine.
- Jouven, X., Empana, J., Schwartz, P., Desnos, M., Courbon, D., & Ducimetière, P. (2005). Heart-Rate Profile during Exercise as a Predictor of Sudden Death. *The New England Journal of Medicine*, *352*, 1951–1958.
- Kannel, W. B., D'Agostino, R. B., Sullivan, L., & Wilson, P. W. (2004a). Concept and usefulness of cardiovascular risk profile. *American Heart Journal*, *148*(1), 16–26.
- Kannel, W. B., D'Agostino, R. B., Sullivan, L., & Wilson, P. W. (2004b). Concept and usefulness of cardiovascular risk profiles. *American heart journal*, *148*(1), 16–26.
- Kannel, W. B., Dawber, T. R., & McGee, D. L. (1980). Perspectives on systolic hypertension: The Framingham study. *Circulation*, *61*, 1179–1182.
- Kannel, W. B., Sorlie, P., & Gordon, T. (1980). Labile hipertensión: a faulty concept? The Framingham study. *Circulation*, *61*, 1183–1187.
- Kestin, A. S., Ellis, P. A., Barnard, M. R., Errichetti, A., Rosner, B. A., & Michelson, A. D. (1993). Effect of strenuous exercise on platelet activation state and reactivity. *Circulation*, *88*(4 Pt 1), 1502–11.
- Kong, M. H., Fonarow, G. C., Peterson, E. D., Curtis, A. B., Hernandez, A. F., Sanders, G. D., Thomas, K. L., et al. (2011). Systematic review of the incidence of sudden cardiac death in the United States. *Journal of the American College of Cardiology*, *57*(7), 794–801.
- Koplan, J. P., Powell, K. E., Sikes, R. K., Shirley, R. W., & Campbell, C. C. (1982). An epidemiologic study of the benefits and risks of running. *The journal of the American Medical Association*, *248*(23), 3118–21.
- Kreisberg, R. A., & Oberman, A. (2007). Medical Management of hiperlipidemias/dyslipidemia. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *2445–2461*.
- Kröger, K., Lehmann, N., Rappaport, L., Perrey, M., Sorokin, A., Budde, T., Heusch, G., et al. (2011). Carotid and peripheral atherosclerosis in male marathon runners. *Medicine and science in sports and exercise*, *43*(7), 1142–7.
- Kujala, U., Jaakko, K., Seppo, S., & Koskenvuo, M. (1998). Relationship of leisure-time physical activity and mortality: The Finnish twin cohort. *Journal of the American Medical Association (JAMA)*, *279*, 440–444.
- Kujala, U., Sarna, S., Kaprio, J., & Koskenvuo, M. (1996). Hospital care in later life among former world-class finnish athletes. *Journal of the American Medical Association (JAMA)*, *216–219*.

- Kuper, H., Marmot, M., & Hemingway, H. (2002). Systematic review of prospective cohort studies of psychosocial factors in the etiology and prognosis of coronary heart disease. *Seminars in vascular medicine*, 2(3), 267–314.
- La Gerche, A., Macisaac, A. I., & Prior, D. L. (2011). Should pre-participation cardiovascular screening for competitive athletes be introduced in Australia? A timely debate in a sport-loving nation. *Heart, lung & circulation*, 20(10), 629–33.
- Lakier, J. B. (1992). Smoking and cardiovascular disease. *American Journal Medicine*, 1–8.
- Le, V., Wheeler, M., Mandic, S., Dewey, F., Fonda, H., Perez, M., Sungar, G., et al. (2010a). Addition of the electrocardiogram to the preparticipation examination of college athletes. *Clinical journal of sport medicine. Official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 20(2), 98–105.
- Le, V., Wheeler, M., Mandic, S., Dewey, F., Fonda, H., Perez, M., Sungar, G., et al. (2010b). Addition of the electrocardiogram to the preparticipation examination of college athletes. *Clinical journal of sport medicine. Official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 20(2), 98–105.
- Lee, I. M., Sesso, H. D., Oguma, Y., & Paffenbarger, R. S. (2003). Relative intensity of physical activity and risk of coronary heart disease. *Circulation*, 1110–1116.
- Lee, I. M., Sesso, H. D., & Paffenbarger, R. S. (2000). Physical activity and coronary heart disease risk in men: does the duration of exercise episodes predict risk? *Circulation*, 102, 981–986.
- Lefèvre, J., Michaud, S.-E., Haddad, P., Dussault, S., Ménard, C., Groleau, J., Turgeon, J., et al. (2007). Moderate consumption of red wine (cabernet sauvignon) improves ischemia-induced neovascularization in ApoE-deficient mice: effect on endothelial progenitor cells and nitric oxide. *FASEB journal*: official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology, 21(14), 3845–52.
- Lewington, S., Clarke, R., Qizilbash, N., Peto, R., & Collins, R. (2002). Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*.
- Li, N., Wallén, N. H., & Hjerdahl, P. (1999). Evidence for prothrombotic effects of exercise and limited protection by aspirin. *Circulation*, 100(13), 1374–9.
- Lichtenstein, A. H., Appel, L. J., Brands, M., Carnethon, M., Daniels, S., Franch, H. A., Franklin, B., et al. (2006). Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation*, 114(1), 82–96.
- Lissner, L. (1995). Cholesterol, diastolic blood pressure, and stroke: 13,000 strokes in 450,000 people in 45 prospective cohorts. Prospective studies collaboration. *Lancet*, 346(8991-8992), 1647–53.



- Loe, H., Rognmo, O., Saltin, B., & Wisløff, U. (2013). Aerobic capacity reference data in 3816 healthy men and women 20-90 years. *PLoS one*, 8(5), e64319.
- Löllgen, H., & Leyk, D. (2012). Prevention by physical activity. The relevance of physical fitness. *Der Internist*, 53(6), 663–70.
- Lorimer, R., & Jowett, S. (2009). Empathic Accuracy, Meta-Perspective, and Satisfaction in the Coach-Athlete Relationship. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21(201-212).
- Llopis Goig, D., & Llopis Goig, R. (2012). Una tipología sociocultural de los corredores populares de España. *Apunts. Educación física y deportes*, 108, 9–16.
- Llopis Goig, D. Llopis Goig, R. (2006). Razones para participar en carreras de resistencia. Un estudio con corredores aficionados. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 2(4), 33–40.
- Maiques Galán, A. (2003). Evaluation of cardiovascular risk. What table to use? *Atencion primaria / Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria*, 32(10), 586–9.
- Manini, T. M., Everhart, J. E., & Patel, K. (2006). Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. *The Journal of the American Medical Association (JAMA)*, 171–179.
- Manonelles, P. (2004). Prevención de la muerte súbita del deportista. *I Actas I Jornadas Internacionales de Medicina del Deporte*, 28–51.
- Manonelles, P. (2009). Reconocimientos médicos para la aptitud deportiva: ¿Qué es lo que tiene que decir el especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte? *Archivos de Medicina del Deporte*, 26(134), 418–420.
- Manonelles, P., Aguilera, B., Boraita, A., Luengo, E., C., P., Suárez, M. P., Pons de Beristain, C., et al. (2007). La muerte súbita en el deporte. Registro en el Estado español. *Apuntes de Medicina del Deporte*, 42, 26–35.
- Manonelles, P., Aguilera, B., Boraita, A., Luengo, E., Pons, C., & Suárez, M. (2007). Utilidad del electrocardiograma de reposo en la prevención de la muerte súbita del deportista. Documento de consenso de la Federación Española de Medicina del Deporte. *Archivos de Medicina del Deporte.*, 24(119), 159–168.
- Manonelles, P., Luengo, E., Medina, J., Larma, A., Boraita, A., & Salillas, L. (2006). Prevalencia del síndrome de Wolf-Parkinson-White en deporte escolar. *Archivos de Medicina del Deporte*, XXIII, 185–194.
- Manson, J., Greenland, P., LaCroix, A., Stefanick, M. L., Mouton, C., Oberman, A., Perri, M. G., et al. (2002). Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. *New England Journal Medicine*, 716–725.

- Marijon, E., Tafflet, M., Celermajer, D. S., Dumas, F., Perier, M.-C., Mustafic, H., Toussaint, J.-F., et al. (2011). Sports-related sudden death in the general population. *Circulation*, *124*(6), 672–81.
- Marín, A., Medrano, M. J., González, J., Pintado, H., Compared, V., Bárcena, M., Fustero, M. V., et al. (2006). Risk of ischaemic heart disease and acute myocardial infarction in a Spanish population: observational prospective study in a primary-care setting. *BMC public health*, *6*, 38.
- Maron, B. (1986). Structural features of the athlete heart as defined by echocardiography. *Journal of the American College of Cardiology*, *7*(1), 190–203.
- Maron, B. (2003). Sudden death in young athletes. *The New England journal of medicine*, *349*(11), 1064–75.
- Maron, B., Doerer, J., Haas, T., Tierney, D., & Mueller, F. (2009). Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. *Circulation*, *119*(8), 1085–92.
- Maron, B., Gardin, J., Flack, J., Samuel, S., Gidding, S., Kurosaki, T., & Bild, D. (1995). Prevalence of hypertrophic cardiomyopathy in a general population of young adults. *Circulation*, *785–789*.
- Maron, B., Haas, T., Doerer, J., Thompson, P., & Hodges, J. (2009). Comparison of U.S. and Italian experiences with sudden cardiac deaths in young competitive athletes and implications for preparticipation screening strategies. *The American journal of cardiology*, *104*(2), 276–280.
- Maron, B., Pelliccia, A., Spataro, A., & Granata, M. (1993). Reduction in left ventricular wall thickness after deconditioning in highly trained Olympic athletes. *British heart journal*, *69*(2), 125–8.
- Maron, B., Poliac, L., & Roberts, W. (1996). Risk for sudden cardiac death associated with marathon running. *Journal of the American College of Cardiology*, *28*(2), 428–31.
- Maron, B., Roberts, W., McAllister, H., Rosing, D., & Epstein, S. (1980). Sudden death in young athletes. *Circulation*, *62*(2), 218–29.
- Maron, B., Shirani, J., Poliac, L., Mathenge, R., Roberts, W., & Mueller, F. (1996). Sudden death in young competitive athletes. Clinical, demographic and pathological profiles. *JAMA*, *199–204*.
- Maron, B., Thompson, P., Ackerman, M., Balady, G., Berger, S., Cohen, D., Dimeff, R., et al. (2007). Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabol. *Circulation*, *115*(12), 1643–1655.

- Marrugat, J., Solanas, P., D'Agostino, R., Sullivan, L., Ordovas, J., Cordón, F., Ramos, R., et al. (2003). Coronary risk estimation in Spain using a calibrated Framingham function. *Revista española de cardiología*, 56(3), 253–61.
- Marti, B. (1988). Benefits and risks of running among women: an epidemiologic study. *International journal of sports medicine*, 9(2), 92–8.
- Martín, M., Rodríguez, J., Calvo, D., De la Torre, A., Fernández, A., García, M., Del Valle, M., et al. (2008). Rendimiento del estudio electrocardiográfico en el reconocimiento deportivo de futbolistas federados de una comunidad autónoma. *Revista Española de Cardiología*, 61, 426–429.
- Martínez-González, M. A., Sanchez-Villegas, A., De Irala, J., Marti, A., & Martínez, J. A. (2002). Mediterranean diet and stroke: objectives and design of the SUN project. Seguimiento Universidad de Navarra. *Nutritional neuroscience*, 5(1), 65–73.
- Martinez-Hervás, S., Real, J., Priego, A., Sanz, J., Martín, J., Carmena, R., & Ascaso, J. (2006). Hiperlipemia familiar combinada, síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular. *Revista Española de Cardiología*, 59, 1195–2008.
- Mastroleo, N., Marzell, M., Turrisi, R., & Borsari, B. (2012). Do coaches make a difference off the field? The examination of athletic coach influence on early college student drinking Addiction. *Research & Theory*, 20(1), 64–71.
- Medrano, M. J., Cerrato, E., Boix, R., & Delgado-Rodríguez, M. (2005). Cardiovascular risk factors in Spanish population: metaanalysis of cross-sectional studies. *Medicina clínica*, 124(16), 606–12.
- Medrano, M. J., Pastor-Barriuso, R., Boix, R., Del Barrio, J. L., Damián, J., Alvarez, R., & Marín, A. (2007). Coronary disease risk attributable to cardiovascular risk factors in the Spanish population. *Revista española de cardiología*, 60(12), 1250–6.
- Méndez-González, J., Rodríguez-Millán, E., Julve, J., & Blanco-Vaca, F. (2010). Vitamin treatments that lower homocysteine concentration: can they decrease cerebrovascular disease in primary prevention? *Revista de neurología*, 50(4), 235–44.
- Mick, T., & Dimeff, R. (2004). What kind of physical examination does a young athlete need before participating in sports? *Cleveland Clinic Journal Medicine*, 71, 587–597.
- Ministerio de Sanidad, A. S. e I. (2012). *Clasificación Internacional de enfermedades CIE-9-MC*.
- Möhlenkamp, S., Lehmann, N., Breuckmann, F., Bröcker-Preuss, M., Nassenstein, K., Halle, M., Budde, T., et al. (2008). Running: the risk of coronary events: Prevalence and prognostic relevance of coronary atherosclerosis in marathon runners. *European heart journal*, 29(15), 1903–10.
- Möhlenkamp, Stefan, Schmermund, A., Kröger, K., Kerkhoff, G., Bröcker-Preuss, M., Adams, V., Hensel, M., et al. (2006). Coronary atherosclerosis and cardiovascular

- risk in masters male marathon runners. Rationale and design of the “marathon study”. *Herz*, 31(6), 575–85.
- Mont, A., & Brugada, J. (2009). *Clasificación de las arritmias cardiacas. Las arritmias cardiacas y su tratamiento*.
- Moretin, B., Suárez-Mier, M. P., Aguilera, B., & Bodegas, A. (2006). Mortalidad por enfermedades del miocardio en niños y jóvenes. Estudio observacional de base poblacional. *Revista Española de Cardiología*, 59, 238–245.
- Myers, J., Prakash, M., Froelicher, V., Do, D., Partington, S., & Atwood, J. (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *The New England journal of medicine*, 346(11), 793–801.
- Nassenstein, K., Breuckmann, F., Lehmann, N., Schmermund, A., Hunold, P., Broecker-Preuss, M., Sandner, T. A., et al. (2009). Left ventricular volumes and mass in marathon runners and their association with cardiovascular risk factors. *The international journal of cardiovascular imaging*, 25(1), 71–9.
- National Cholesterol Education Program. (2001). Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of TheThird Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Choleste. *JAMA*, 285, 2486–2497.
- Nelson, M., Petersen, S., & Dlin, R. (2010). Effects of Age and Counseling on the Cardiorespiratory Response to Graded Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 255–264.
- Nevill, A. M., Winter, E. M., Ingham, S., Watts, A., Metsios, G. S., & Stewart, A. D. (2010). Adjusting athletes’ body mass index to better reflect adiposity in epidemiological research. *Journal of sports sciences*, 28(9), 1009–16.
- Noble, B., Borg, G., Jacobs, I., Ceci, R., & Kaiser, P. (1983). A category-ratio perceived exertion scale: relationship to blood and muscle lactates and heart rate. *Medicine and science in sports and exercise*, 15(6), 523–8.
- O’Donnell, C., & Elosua, R. (2008). Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del Framingham Herat Study. *Revista Española de Cardiología*, 61, 299–310.
- O’Donnell, C., Ridker, P., Glynn, R., Berger, K., Ajani, U., Manson, J., & Hennekens, C. (1997). Hypertension and borderline isolated systolic hipertensión increase risk of cardiovascular disease and mortality in male physicians. *Circulation*, 95, 1132–1137.
- OMS. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organization technical report series*, 894, i–xii, 1–253.

- OMS. (2003). *Diet, Nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint AHO/FAO Expert Consultation*. Geneva.
- OMS. (2004a). *Global strategy on diet and physical activity*.
- OMS. (2004b). *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 57ª Asamblea mundial de la salud WHA57.17*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- OMS. (2011). *Global atlas on cardiovascular disease prevention and control*. Geneva: World Health Organization.
- OMS. (2013). *¿Qué son las enfermedades cardiovasculares?*
- Ortega Sánchez-Pinilla, R., & Aguilar-Blanco, E. M. (2006). Running and its influence on smoking habits. *Atencion primaria / Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria*, 37(9), 478–81.
- Pancorbo Sandoval, A. (2008). *Medicina y ciencias del deporte y actividad física*. Ergon.
- Pedoe, D. (2000). Sudden cardiac death in sport--spectre or preventable risk? *British journal of sports medicine*, 34(2), 137–40.
- Pelliccia, A. (2010). Why the ECG Screening to prevent sudden cardiac death in athletes? *Archivos de Medicina del Deporte*, 27(140), 437–438.
- Pelliccia, A., & Maron, B. (1995). Preparticipation cardiovascular evaluation of the competitive athlete: Perspectives from the 30-year italian experience. *American Journal of Cardiology*, 75, 827–829.
- Pelliccia, A., Spataro, A., Granata, M., Biffi, A., Caselli, G., & Alabiso, A. (1990). Coronary arteries in physiological hypertrophy: echocardiographic evidence of increased proximal size in elite athletes. *International journal of sports medicine*, 11(2), 120–6. doi:10.1055/s-2007-1024775
- Perea, E., & López, M. (1998). *Metodología de investigación y escritura científica en clínica. Tipos de estudio* (3ª ed., pp. 31–41). Granada.
- Pérez, A., Resnik, M., & González, J. (2010). Muerte súbita en el deporte. Aspectos legales acerca de su prevención. *Insuficiencia Cardíaca*, 5, 17–24.
- Peteiro, J., Bouzas-Mosquera, A., Estevez, R., Pazos, P., Piñeiro, M., & Castro-Beiras, A. (2012). Head-to-head comparison of peak supine bicycle exercise echocardiography and treadmill exercise echocardiography at peak and at post-exercise for the detection of coronary artery disease. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 25(3), 319–26.
- Peto, R., López, A., Boreham, J., & Thun, M. (2003). *Mortality from smoking in developed countries 1950-2000* (2nd ed.). Oxford University Press.

- Pineda Nava, G. (2007). *Muerte súbita en el atleta*.
- Pleguezuelos, E., Miranda, G., Gómez, A., & Capellas, L. (2010). *Principios de rehabilitación cardíaca*. Madrid: Médica Panamericana.
- Plicht, B., Erbel, R., & Möhlenkamp, S. (2009). Is there a preventive value in non-invasive cardiac imaging? Debate on the case of a marathon runner. *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)*, 134(40), e1–5, 1990–4.
- Poirier, P., Giles, T. D., Bray, G. A., Hong, Y., Stern, J., Pi-Sunyer, F. X., & Eckel, R. (2006). Obesity and Cardiovascular Disease: Pathophysiology, Evaluation, and Effect of Weight Loss. *Circulation*, 2006, 898–918.
- Pollock, M., Gaesser, G., Butcher, J., Després, J., Dishman, R., Franklin, B., & Garber, C. (1998). La cantidad y calidad de ejercicio recomendadas para desarrollar y mantener una buena salud cardiovascular y muscular y una flexibilidad apropiada en los adultos jóvenes. *Medicine Science of Sports Exercise*, 30(6), 975–991.
- Pollock, M., & Wilmore, J. (1990). Exercise in Health and Disease. Evaluation and prescription for prevention and rehabilitation. In W. B. Saunders (Ed.), (2<sup>a</sup> ed.). Philadelphia.
- Pons de Beristain, C. (1984). La muerte súbita del deportista. Introducción a un protocolo de vigilancia cardiológico. *Archivos de Medicina del Deporte*, 1(0).
- Pons de Beristain, C. (2010). ¿Qué mata al deportista en el esfuerzo? ¿Qué hacemos para evitarlo? *Archivos de Medicina del Deporte*, 27(137), 170–172.
- Pons de Beristain, C., & Manonelles Marqueta, P. (2004a). Muerte súbita del deportista. 20 años después. *Archivos de Medicina del Deporte*, XXI, 135–142.
- Pons de Beristain, C., & Manonelles Marqueta, P. (2004b). Practicar deporte puede matar. *Archivos de Medicina del Deporte*, 21(99), 7–8.
- Pouliot, M., Després, J., Lemieux, S., Moorjani, S., Bouchard, C., Tremblay, A., Nadeau, A., et al. (1994). Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *The American journal of cardiology*, 73(7), 460–8.
- Qiao, Q., Pyörälä, K., Pyörälä, M., Nissinen, A., Lindström, J., Tilvis, R., & Tuomilehto, J. (2002). Two-hour glucose is a better risk predictor for incident coronary heart disease and cardiovascular mortality than fasting glucose. *European heart journal*, 23(16), 1267–75.
- Quatromoni, P., Copenhafer, D., D'Agostino, R., & Millen, B. (2002). Dietary patterns predict the development of overweight in women: The Framingham Nutrition Studies. *Journal of the American Dietetic Association*, 102(9), 1239–46.

- Ragosta, M., Crabtree, J., Sturner, W. Q., & Thompson, P. D. (1984). Death during recreational exercise in the State of Rhode Island. *Medicine and science in sports and exercise*, 16(4), 339–42.
- Redelmeier, D., & Greenwald, J. (2007). Competing risks of mortality with marathons: retrospective analysis. *BMJ (Clinical research ed.)*, 335(7633), 1275–7.
- Renaud, S., Guéguen, R., Siest, G., & Salamon, R. (1999). Wine, beer, and mortality in middle-aged men from eastern France. *Archives of internal medicine*, 159(16), 1865–70.
- Río Sánchez, I. (2009). *Salud perinatal en población autóctona e inmigrante*. Alcalá de Henares.
- Roberts, W., & Maron, B. (2005). Evidence for decreasing occurrence of sudden cardiac death associated with the marathon. *Journal of the American College of Cardiology*, 46(7), 1373–4.
- Rodilla, E., Pérez, C., Pascual, J., & Candel, J. (2007). Determinantes y geometría de la hipertrofia ventricular izquierda (HVI) en atletas de élite por ecocardiografía y tonometría. *Archivos de Medicina del Deporte*, XXIV, 366–367.
- Rogers, M., Probst, M., Gruber, J., Berger, R., & Boone, J. (1996). Differential effects of exercise training intensity on blood pressure and cardiovascular responses to stress in borderline hypertensive humans. *Journal of hypertension*, 14(11), 1369–75.
- Román, O., Prieto, M. J., & Mancilla, P. (2004). Contaminación atmosférica y daño cardiovascular. *Revista médica de Chile*, 132, 761–767.
- Romero, T., & Romero, C. X. (2010). Stagnant in cardiovascular prevention: alarming trends and persistent socioeconomic obstacles. *Revista española de cardiología*, 63(11), 1340–8.
- Romero-Puche, A., Marín, F., González-Carrillo, J., García-Honrubia, A., Climent, V., Feliu, E., Ruiz-Espejo, F., et al. (2008). Cardioresonancia magnética con gadolinio y capacidad de esfuerzo en la miocardiopatía hipertrófica. *Revista Española de Cardiología*, 61, 853–860.
- Rugulies, R. (2002). Depression as a predictor for coronary heart disease. a review and meta-analysis. *American journal of preventive medicine*, 23(1), 51–61.
- Ruiz, F., García, M., & Pierón, M. (2009). *Actividad física y estilos de vida saludables* (1st ed.). Wancelulen.
- Ruiz, M., Arribas, C., & Ruiz, B. (2010). El riesgo cardiovascular en la infancia y la adolescencia. *Monografías Ciencias Biomédicas*. Cádiz: Universidad de Cádiz.
- Salguero, A., & Martos, P. (2011). Desigualdad de género en competiciones populares de fondo. *Apunts. Educación física y deportes*, 103, 91–100.

- Salleras, L. (1985). *Educación sanitaria: principios, métodos y aplicaciones*. Madrid: Díaz de Santos.
- Sanchez, L. D., Pereira, J., & Berkoff, D. J. (2009). The evaluation of cardiac complaints in marathon runners. *The Journal of emergency medicine*, 36(4), 369–76.
- Sarwar, N., Danesh, J., Eiriksdottir, G., Sigurdsson, G., Wareham, N., Bingham, S., Boekholdt, S., et al. (2007). Triglycerides and risk of coronary heart disease. *Circulation*, 450–458.
- Schuchert, A., Heinemann, A., Braumann, K., Kandolf, R., Klingel, K., Meinertz, I., & Puschel, K. (2004). Sudden cardiac death of a marathon runner with minimal hypertrophic cardiomyopathy and parvovirus B19 infection. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 55(3), 75–78.
- Serebruany, V., Glassman, A., Malinin, A., Nemeroff, C., Musselman, D., Van Zyl, L., Finkel, M., et al. (2003). Platelet/endothelial biomarkers in depressed patients treated with the selective serotonin reuptake inhibitor sertraline after acute coronary events: the Sertraline AntiDepressant Heart Attack Randomized Trial (SADHART) Platelet Substudy. *Circulation*, 108(8), 939–44.
- Serra Grima, R. (1987). Modificaciones en el corazón del atleta: diferenciación entre signos funcionales y patológicos. *Apunts. Educación física y deportes*, 24, 231–234.
- Serra Grima, R., Morales, M., Ortega, R., & Capellas, L. (2007, July 20). Entrenamiento físico en la rehabilitación cardíaca. SECPYR. Sección de cardiología preventiva y rehabilitación de la S.E.C.
- Serra, L., Ribas, L., Álvarez, E., & Ramon, J. (2008). Nutrición y salud pública. Problemas nutricionales. *Medicina preventiva y salud pública* (8th ed., pp. 1019–1029). Barcelona: Publicaciones Elsevier Masson.
- Serratos Fernández, L. (1998). *Adaptaciones Cardiovasculares del Deportista*. Madrid.
- Sesso, H., Lee, I., Gaziano, J., Rexrode, K., Glynn, R., & Buring, J. (2001). Maternal and paternal history of myocardial infarction and risk of cardiovascular disease in men and women. *Circulation*, 104, 393–398.
- Sesso, H., Paffenbarger, R., & Lee, I. (2000). Physical activity and coronary heart disease in men: The Harvard Alumni Health Study. *Circulation*, 102, 975–980.
- Shaper, A. (1990). Alcohol and mortality: a review of prospective studies. *British Journal of Addiction*, 88(7), 837–847.
- Shephard, R. (1996). The athlete's Heart: is big beautiful? *British Journal of Sport Medicine*, 5–9.
- Shephard, R., Thomas, S., & Weller, I. (1991). The Canadian Home Fitness Test. 1991 update. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 11(6), 358–66.



- Sherrard, H., Trypuc, J., & Hudson, A. (2009). The use of coaching to improve peri-operative efficiencies: the Ontario experience. *Healthcare quarterly (Toronto, Ont.)*, 12(1), 48–54, 2.
- Sierra, A., Álvarez, R., Zafra, J., & Burgos, A. (2008). Contaminación atmosférica. *Medicina preventiva y salud pública* (8th ed., pp. 338–348). Barcelona: Publicaciones Elsevier Masson.
- Sistema de Información Sanitaria del SNS. (2003). Mortalidad por causa de muerte 1991-2002. España y Comunidades Autónomas. *Ministerio de Sanidad y Consumo*. Retrieved October 27, 2008, from <http://www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/inforRecopilaciones/home.htm>
- SOCBIO. (2001, August 20). Dieta y ejercicios moderados reducen riesgos de contraer diabetes mellitus tipo II.
- Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad. (2007). *Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica*. Madrid.
- Sofi, F., Capalbo, A., Pucci, N., Giuliattini, J., Condino, F., Alessandri, F., Abbate, R., et al. (2008). Cardiovascular evaluation, including resting and exercise electrocardiography, before participation in competitive sports: cross sectional study. *British Medical Journal*, 337, 88–92.
- Stachtchenko, S., & Jenicek, M. (n.d.). Conceptual differences between prevention and health promotion: research implications for community health programs. *Canadian journal of public health. Revue canadienne de santé publique*, 81(1), 53–9.
- Suárez-Mier, M., & Aguilera, B. (2002). Causes of sudden death during sports activities in Spain. *Revista española de cardiología*, 55(4), 347–58.
- Tanasescu, M., Leitzmann, M., Rimm, E., Willett, W., Stampfer, M., & Hu, F. (2002). Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. *Journal of the American Medical Association (JAMA)*, 288, 1994–2000.
- Tarducci, G., Noe, B., Giráldez, M., Pallaro, A., Neiman, A., Pratt, M., & Carnero, E. (2011). Need for a change of paradigm in addressing chronic non communicable diseases. *En prensa*.
- Terreros, J. (2010). Reconocimientos médico deportivos en España. Análisis de la legislación vigente. *XII Jornadas sobre Medicina y Deporte de Alto Nivel*. Madrid.
- Terris, M. (1980). *La revolución epidemiológica y la medicina social*. México D.F.: Siglo XXI.
- The Whittier Institute for diabetes. (2004, August 20). Modelo Proyecto Dulce.
- Thompson, P. (2001). *Exercise & Sports Cardiology*. Singapore: McGraw-Hill.

- Thompson, P., Franklin, B., Balady, G., Blair, S., Corrado, D., Estes, N., Fulton, J., et al. (2007). Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation*, 115(17), 2358–68.
- Thompson, P., Funk, E., Carleton, R., & Sturner, W. (1982). Incidence of death during jogging in Rhode Island from 1975 through 1980. *JAMA*: the journal of the American Medical Association, 247(18), 2535–8.
- Thompson, P., Klocke, F., Levine, B., & Van Camp, S. (1994). 26th Bethesda conference: recommendations for determining eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities. Task Force 5: coronary artery disease. *Medicine and science in sports and exercise*, 26(10 Suppl), S271–5.
- Tunstall Pedoe, D. S. (2007). Marathon cardiac deaths: the london experience. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 37(4-5), 448–50.
- Unal, B., Capewell, S., & Critchley, J. A. (2006). Coronary heart disease policy models: a systematic review. *BMC public health*, 6, 213.
- Van Camp, S. P., Bloor, C. M., Mueller, F. O., Cantu, R. C., & Olson, H. G. (1995). Nontraumatic sports death in high school and college athletes. *Medicine and science in sports and exercise*, 27(5), 641–7.
- Vegazo, O., Banegas, J. R., Civeira, F., Serrano Aisa, P. L., Jiménez, F. J., & Luengo, E. (2006). [Prevalence of dyslipidemia in outpatients of the Spanish health service: the HISPALIPID Study]. *Medicina clínica*, 127(9), 331–4.
- Villar, F., Benegas, J., Donado, J., & Rodríguez, F. (2007). *Las enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo en España: Hechos y Cifras. Informe SEA. Sociedad Española de Arteriosclerosis (SEA)*. Madrid: Visto Bueno Equipo Creativo, S.L.
- Villar, F., Maiques, A., Brotons, C., Torcal, J., Lorenzo, J., & Vilaseca, J. (2001). Prevención cardiovascular en atención primaria. *Atención Primaria*, 28(2), 13–27.
- Virmani, R., Burke, A. P., Farb, A., & Kark, J. A. (1997). Causes of sudden death in young and middle-aged competitive athletes. *Cardiology clinics*, 15(3), 439–66.
- Wasserman, K., Hansen, J., Sue, D., Stringer, W., Sietsema, K., Sun, X., & Whipp, B. (2012). *Exercise testing and interpretation. Including pathophysiology and clinical applications* (5th ed., p. 548). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Wheeler, M., Heidenreich, P., Froelicher, V., Hlatky, M., & Ashley, E. (2010). Cost-effectiveness of preparticipation screening for prevention of sudden cardiac death in young athletes. *Annals of internal medicine*, 152(5), 276–86.
- Wilmore, J., & Costill, D. L. (2007). Capítulo 19: Programa de ejercicios para la salud y la forma física. *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (pp. 646–676).

- Wilson, M., O'Hanlon, R., Prasad, S., Deighan, A., Macmillan, P., Oxborough, D., Godfrey, R., et al. (2011). Diverse patterns of myocardial fibrosis in lifelong, veteran endurance athletes. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. □: 1985)*, *110*(6), 1622–6.
- Williams, P. (2009). Lower prevalence of hypertension, hypercholesterolemia, and diabetes in marathoners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *41*(3), 523–529.
- Williams, P. (2011). Exercise attenuates the association of body weight with diet in 106,737 runners. *Medicine and science in sports and exercise*, *43*(11), 2120–6.
- Williams, P. (2012). Attenuating effect of vigorous physical activity on the risk for inherited obesity: a study of 47,691 runners. *PloS one*, *7*(2), e31436.
- Williams, P., & Franklin, B. (2007). Vigorous exercise and diabetic, hypertensive, and hypercholesterolemia medication use. *Medicine and science in sports and exercise*, *39*(11), 1933–41.
- Williams, P., & Hoffman, K. (2009). Optimal body weight for the prevention of coronary heart disease in normal-weight physically active men. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, *17*(7), 1428–34.
- Williams, P., & Pate, R. (2005). Cross-sectional relationships of exercise and age to adiposity in 60,617 male runners. *Medicine and science in sports and exercise*, *37*(8), 1329–37.
- Williams, P., & Satariano, W. (2005). Relationships of age and weekly running distance to BMI and circumferences in 41,582 physically active women. *Obesity research*, *13*(8), 1370–80.
- Williams, P., & Thompson, P. (2006). Dose-dependent effects of training and detraining on weight in 6406 runners during 7.4 years. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, *14*(11), 1975–84.
- Wood, D., De Backer, G., Faergeman, O., Graham, I., Mancia, G., & Pyörälä, K. (1998). Prevention of coronary heart disease in clinical practice: recommendations of the Second Joint Task Force of European and other Societies on Coronary Prevention. *Atherosclerosis*, *140*(2), 199–270.
- World Heart Federation. (2013). *Cardiovascular disease risk factors*.
- Wright, C., O'Donnell, K., Brydon, L., Wardle, J., & Steptoe, A. (2007). Family history of cardiovascular disease is associated with cardiovascular responses to stress in healthy young men and women. *International Journal Psychophysiology*, *63*, 275–282.
- Yusuf, S., Hawken, S., & Ôunpuu, S. (2004). Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*, 937–952.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Zeppilli, P., Vannicelli, R., Santini, C., Dello, A., Picani, C., Palmieri, V., Cameli, S., et al. (1995). Echocardiographic size of conductance vessels in athletes and sedentary people. *International journal of sports medicine*, 16(1), 38–44.
- Zhu, N., Suarez-Lopez, J., Sidney, S., Sternfeld, B., Schreiner, P., Carnethon, M., Lewis, C., et al. (2010). Longitudinal examination of age-predicted symptom-limited exercise maximum HR. *Medicine and science in sports and exercise*, 42(8), 1519–27.

**VI. ANEXOS**



***VI.1. CUESTIONARIO DE SALUD CARDIOVASCULAR PARA  
CORREDORES Y CORREDORAS POPULARES***







**CorrerSano**  
SALUD CARDIOVASCULAR PARA LOS CORREDORES POPULARES

El cuestionario que presentamos está diseñado para identificar el **perfil de riesgo cardiovascular de los deportistas**, de cara a evitar cualquier problema cardiovascular que pueda provocar una muerte súbita deportiva o la progresión de una patología cardíaca.

El cuestionario se compone aproximadamente de 45 preguntas que definen su perfil de riesgo cardiovascular y sus hábitos deportivos. Para responder necesitará aproximadamente entre 10 y 15 minutos. Es fácil responder a las preguntas, basta con marcar la casilla adecuada o indicar con cantidades o palabras en los lugares correspondientes.

Por supuesto, sus respuestas se tratarán de forma totalmente confidencial. El cuestionario es anónimo, ya que Ud. lo cumplimentará sin indicar ningún dato identificativo. Además, los cuestionarios se eliminarán una vez que los datos hayan sido analizados de modo general y, por lo tanto, no será posible referirlos posteriormente a un sujeto específico.

Una vez finalizado el cuestionario y tras pulsar la opción resultado, se le proporcionará una serie de datos acerca de su situación cardiovascular y algunas recomendaciones. Si desea recibir información adicional o realizar alguna consulta sobre su perfil de riesgo cardiovascular o su entrenamiento, tiene la opción de indicar su correo electrónico (opcional).

<b>Fecha</b> 10/10/2011			
<b>Provincia de residencia</b> La Coruña		<b>Correo electrónico (opcional)</b> 	
<b>Nacionalidad</b> España		<b>Origen étnico</b> <input checked="" type="radio"/> Blanco <input type="radio"/> Negro <input type="radio"/> Asiático <input type="radio"/> Amerindio	
<b>Edad</b> 37	<b>Estatura (m)</b> 1,79	<b>Peso (kg)</b> 69	<b>IMC</b> 21.53
		<b>Pulso en reposo (nº de pulsaciones)</b> 55	
<b>Género</b> <input checked="" type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino		<b>Federado</b> <input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	<b>Nivel de estudios</b> <input type="radio"/> Primarios <input type="radio"/> Secundarios <input checked="" type="radio"/> Universitarios

## ANEXOS

Historia médica	
1. ¿Tiene alguna enfermedad del corazón?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
1.a. ¿Ha tenido un ataque cardíaco?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
1.b. ¿Ha tenido alguna operación de corazón?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
1.c. ¿Le han realizado alguna cateterización cardíaca?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
1.d. ¿Le han realizado alguna angioplastia coronaria o le han puesto algún stent?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
1.e. ¿Le han puesto un marcapasos o un desfibrilador cardíaco?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
1.f. ¿Le han diagnosticado algún problema en una válvula del corazón?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
1.g. ¿Tiene o ha tenido algún fallo cardíaco?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
1.h. ¿Tiene un trasplante de corazón?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
1.i. ¿Tiene una enfermedad cardíaca congénita (de nacimiento)?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
Síntomas	
2. ¿Siente o ha sentido presión, molestias o dolor en el pecho con la actividad física?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
3. ¿Siente o ha sentido dificultad fuera de lo normal al respirar durante la actividad física?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
4. ¿Tose, tiene sibilancias (pitidos) o dificultades para respirar durante o después de la actividad física?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
5. ¿Ha tenido alguna vez mareos, desmayos o pérdida de conocimiento durante o después de la actividad física?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
6. ¿Nota palpitaciones del corazón o tiene latidos irregulares estando en reposo?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
Prescripción	
7. ¿Toma algún medicamento para el corazón, para la tensión arterial o para la circulación?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
8. ¿Alguna vez su médico le ha negado o ha restringido su participación en deportes por algún motivo?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
9. ¿Alguna vez ha consultado a un médico deportivo?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
10. ¿Alguna vez su médico le ha indicado una prueba cardíaca? (electrocardiograma, ecocardiograma)	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
10.a. ¿Presentaba alguna alteración?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Ns/Nc
10.a.1. ¿Sabría decir cual?	<input type="checkbox"/> Arritmia <input checked="" type="checkbox"/> Valvulopatía <input type="checkbox"/> Hipertrofia <input type="checkbox"/> Isquemia (falta de riego) <input type="checkbox"/> Otros
Otras afecciones o características	
11. ¿Tiene diabetes?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
12. ¿Tiene asma u otros problemas respiratorios?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
13. ¿Le arden o se le hinchan las piernas incluso cuando camina distancias cortas?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
14. ¿Tiene dolor de cabeza durante o después de la actividad física?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No

Factores de riesgo cardiovascular	
16. ¿Es hombre mayor de 45 años?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
18. ¿Su IMC es de 25 o mayor?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
19. ¿Es fumador/a?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
19.a. Lo es:	<input checked="" type="radio"/> Esporádicamente <input type="radio"/> Regularmente
19.b. ¿Cuántos cigarrillos fuma al día?	<input checked="" type="radio"/> menos de 20 <input type="radio"/> más de 20
20. ¿Le han medido la tensión arterial en los últimos 6 meses?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
20.a. La última vez que le midieron la tensión arterial la tenía:	<input checked="" type="radio"/> Normal <input type="radio"/> Baja <input type="radio"/> Alta <input type="radio"/> Ns/Nc
20.a.1. ¿Suele tener la tensión arterial alta?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Ns/Nc
21. ¿Toma medicamentos para bajar la tensión arterial?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
22. ¿Se ha hecho una analítica sanguínea en los últimos 12 meses?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
22.a. Indique cuales de estos parámetros estaban elevados en su última analítica:	<input checked="" type="checkbox"/> Colesterol <input type="checkbox"/> Triglicéridos <input type="checkbox"/> Glucosa <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Ns/Nc
22.b. ¿Toma usted medicación para reducir los niveles de colesterol o triglicéridos?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
22.c. ¿Toma usted medicación para reducir los niveles de glucosa?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
23. ¿Que tipo de actividad laboral realiza?	<input checked="" type="checkbox"/> Física intensa <input type="checkbox"/> Física moderada/baja <input checked="" type="checkbox"/> Psíquica intensa <input type="checkbox"/> Psíquica moderada/baja
24. ¿Algún pariente cercano hombre (padre o hermano) antes de los 55 años o mujer (madre o hermana) antes de los 65 años tuvo un ataque al corazón (infarto de miocardio o angina de pecho)?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Ns/Nc
25. ¿Algún pariente cercano tiene o tuvo un problema cardíaco?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Ns/Nc
25.a. ¿Sabría decir quién?	Tía <input type="text"/>
25.b. ¿Sabría decir cual?	<input type="checkbox"/> Arritmia <input type="checkbox"/> Valvulopatía <input type="checkbox"/> Angina de pecho <input type="checkbox"/> Hipertrofia <input checked="" type="checkbox"/> Otros
26. ¿Algún miembro de su familia falleció repentinamente sin una razón aparente?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Ns/Nc
26.a. ¿Sabría decir quién?	Tía <input type="text"/>
27. ¿Alguna vez algún médico le ha diagnosticado stress físico o psíquico?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
28. ¿Considera que sufre de forma habitual stress físico o psíquico?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
29. ¿Considera que sufre o ha sufrido recientemente depresión?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
30. ¿Realiza al menos 3 sesiones semanales de 30 minutos de actividad física moderada (caminar rápido, aeróbic, bicideta, correr, nadar, etc...)?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
31. ¿Se preocupa por realizar una alimentación adecuada?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
31.a. ¿Consumo más de medio litro de alcohol al día? (vino, cerveza u otros)	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No

Historia deportiva	
32. ¿Suele entrenar de forma regular cada semana? (carrera u otros)	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
32.a. ¿Aproximadamente cuantos años lleva entrenando de forma continuada hasta la actualidad?	12
33. ¿Cuántas <b>sesiones a la semana</b> de entrenamiento cardiovascular (carrera, bici o natación) suele hacer?	5
33.a. ¿Cuál es la duración media aproximada (minutos) de sus sesiones de entrenamiento?	60 minutos
34. ¿Cuántas <b>sesiones a la semana</b> de entrenamiento muscular (gimnasio) suele hacer?	1
34.a. ¿Cuál es la duración media aproximada (minutos) de sus sesiones de entrenamiento?	60 minutos
35. ¿Su entrenamiento está desarrollado y controlado por un entrenador titulado?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
36. Valorando de 6 (muy, muy ligero) a 20 (muy, muy intenso), a que intensidad suele entrenar?	14. Intenso
37. ¿Suele usar pulsómetro en los entrenamientos?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
37.a. ¿Cuál es su pulso medio en los entrenamientos?	155
37.b. ¿Cuál es su pulso máximo en los entrenamientos?	169
38. ¿Cuántas competiciones (carreras populares u otras) suele hacer al mes?	1
38.a. ¿Cuántas competiciones (carreras populares u otras) suele hacer al año?	10
39. Valoración de 6 (muy, muy ligero) a 20 (muy, muy intenso), a que intensidad suele competir?	16. Muy intenso
40. ¿Suele usar pulsómetro en las competiciones?	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
40.a. ¿Cuál es su pulso medio en las competiciones?	166
40.b. ¿Cuál es su pulso máximo en las competiciones?	172
41. ¿Le han realizado en los últimos 2 años un test de esfuerzo para determinar umbrales de trabajo físico?	<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
<a href="#">Evaluar el cuestionario</a>	
<p><b>Marcos Seijo Bujía</b>, autor del presente cuestionario y responsable del estudio "Perfil del riesgo cardiovascular de los corredores populares de Galicia" le informa que los datos facilitados en la realización del presente cuestionario, serán tratados con estricta confidencialidad de acuerdo a la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos y únicamente serán utilizados con la finalidad de gestionar el estudio estadístico del perfil de riesgo cardiovascular de los deportistas.</p> <p>Le informamos que los datos no serán comunicados a ninguna entidad ni tratados con otra finalidad distinta a la de esta investigación y siempre de manera agregada con las respuestas de otros entrevistados.</p> <p>Asimismo manifiesta quedar informado del carácter voluntario de su consentimiento para el tratamiento de los datos de salud recogidos en el presente cuestionario.</p>	

***VI.2. DOCUMENTACIÓN DE SEGURIDAD PARA EL FICHERO DE  
DATOS DE CARÁCTER PERSONAL***



SEIJO BUJIA, MARCOS ANTONIO	DOCUMENTO DE SEGURIDAD	Rev. : 0
	Portada	Página 1 de 111

# SEIJO BUJIA, MARCOS ANTONIO

## Documento de Seguridad para ficheros de datos de carácter personal

Ley 15/1999 de 13 de diciembre  
R.D. 1720/2007 de 21 de diciembre

<b>Copia controlada Número:</b>	<b>1</b>
Destinatario:	MARCOS ANTONIO SEIJO BUJÍA
Departamento:	DIRECCIÓN
Empresa:	SEIJO BUJÍA, MARCOS ANTONIO

AGENCIA  
ESPAÑOLA DE  
PROTECCIÓN  
DE DATOS



CHINCHILLA GALINDO, VICTOR  
CL ARQUITECTO PÉREZ BELLAS 3 EN  
36211 VIGO  
PONTEVEDRA

Nº Registro Salida: 282289/2011

El Director de la Agencia Española de Protección de Datos, a propuesta del Registro General de Protección de Datos, ha acordado en virtud de las competencias que le atribuyen los artículos 60 y 61 del Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, aprobado por Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre y el artículo 12.2.a del Real Decreto 428/1993 de 26 de marzo, vigente de conformidad con lo dispuesto en la Disposición Transitoria Tercera de la citada Ley Orgánica 15/1999, proceder a la/s siguiente/s inscripción/es en el Registro General de Protección de Datos correspondiente/s al/los fichero/s en el/los que figura como responsable SEIJO BUJIA, MARCOS ANTONIO:

CÓDIGO INSCRIPCIÓN	NOMBRE FICHERO	OPERACIÓN
2111680071	PROYECTO TESIS DOCTORAL	ALTA DE FICHERO

Las inscripciones en el Registro General de Protección de Datos únicamente acreditan que se ha cumplido con la obligación de notificación dispuesta en la Ley Orgánica 15/1999, sin que de esta anotación se pueda desprender el cumplimiento por parte del responsable del fichero del resto de las obligaciones previstas en dicha Ley y demás disposiciones reglamentarias. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 58 del citado Reglamento, la inscripción del fichero deberá encontrarse actualizada en todo momento.

Contra esta Resolución, que pone fin a la vía administrativa, podrán interponer, potestativamente, recurso de reposición ante el Director de la Agencia Española de Protección de Datos en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente a la notificación de esta resolución, o, directamente recurso contencioso-administrativo ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo de la Audiencia Nacional con arreglo a lo dispuesto en el artículo 25 y en el apartado 5 de la disposición adicional cuarta de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa, en el plazo de dos meses a contar desde el día siguiente a la notificación de este acto, de conformidad con lo previsto en el artículo 46.1 del referido texto legal.

Madrid, 17 de junio de 2011.-El Director de la Agencia Española de Protección de Datos.  
Artemi Rallo Lombarte

FIRMADO por: Agencia Española de Protección de Datos. A fecha: 17/06/2011 12:38:11.  
 SELLO DE TIEMPO: Fecha: 17/06/2011 12:38:11.03 - Algoritmo SHA-1 - Tipo de Sello Clase T - Emisión por DLU-RMT Clase 2 CAO-RMT\_C=83.  
 El documento consta de un total de 2 páginas. Página 1 de 2.  
 AGENCIA DE PROTECCIÓN DE DATOS



T +34 901 100 099  
F +34 914 483 660 y +34 914 452 529

rgpd@agpd.es

C/ Jorge Juan, 6  
28001-Madrid



AGENCIA ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN DE DATOS		REGISTRO GENERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS CONTENIDO DE LA INSCRIPCIÓN - TITULARIDAD PRIVADA	
FECHA: 17/06/2011			Página: 1
CÓDIGO: 2111680071	VERSIÓN: 1	ESTADO: ACTIVO	
FECHA INSCRIPCIÓN: 17/06/2011	FECHA MODIFICACIÓN:	FICHERO: PROYECTO TESIS DOCTORAL	
<b>1 Datos del responsable del fichero o tratamiento</b>			
SEJO BUJIA, MARCOS ANTONIO		Actividad: OTRAS ACTIVIDADES	CIF/NIF: 82793720K
Domicilio Social: C/ CABALLEROS, 15-7º A		Localidad: CORUNA, LA	Provincia: A CORUÑA
Teléfono:		Correo electrónico:	Código Postal: 15006
Fax:		País: ESPAÑA	
<b>2 Derechos de oposición, acceso, rectificación y cancelación</b>			
Nombre de la oficina o dependencia:		Localidad:	CIF / NIF:
Dirección postal / Apdo. de Correos:		Provincia:	Código Postal:
Teléfono:		País:	
Fax:		Correo electrónico:	
<b>4 Encargado del Tratamiento</b>			
Nombre y apellidos o Razón Social:		Localidad:	CIF/NIF:
Dirección Postal:		Provincia:	Código Postal:
Teléfono:		País:	
Fax:		Correo electrónico:	
<b>5 Identificación y finalidad del fichero</b>			
Denominación:			
Nombre del fichero o tratamiento: PROYECTO TESIS DOCTORAL		Código de inscripción: 2111680071	
Descripción detallada de la finalidad y usos previstos: REALIZACION DE LA TESIS DOCTORAL. "PERFIL DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN LOS			
Tipificación correspondiente a la finalidad y usos previstos:			
Finalidades: OTRAS FINALIDADES.			
<b>6 Origen y procedencia de los datos</b>			
Origen:			
<input checked="" type="checkbox"/>	El propio interesado o su representante legal	<input type="checkbox"/>	Otras personas físicas
<input type="checkbox"/>	Registros públicos	<input type="checkbox"/>	Entidad privada
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Fuentes accesibles al público
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Administraciones Públicas
Colectivos o categorías de interesados:			
Categoría de colectivos: PERSONAS DE CONTACTO.			
Otros:			
<b>7 Tipos de datos, estructura y organización del fichero</b>			
Datos especialmente protegidos:			
<input type="checkbox"/>	Ideología	<input type="checkbox"/>	Afiliación sindical
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Religión
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Creencias
Otro Datos especialmente protegidos:			
<input type="checkbox"/>	Origen Racial o Étnico	<input checked="" type="checkbox"/>	Salud
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Vida sexual
Datos de carácter Identificativo:			
<input checked="" type="checkbox"/>	NIF / DNI	<input type="checkbox"/>	Nº SS / Mutualidad
<input checked="" type="checkbox"/>	Dirección	<input type="checkbox"/>	Teléfono
<input type="checkbox"/>	Imagen / Voz	<input type="checkbox"/>	Firma electrónica
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Nº de Registro de personal
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Marcas físicas
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Tarjeta Sanitaria
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Nombre y apellidos
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Firma / Huella
Otros datos de carácter identificativo: CORREO ELECTRONICO			
Otro tipo de datos:			
CARACTERISTICAS PERSONALES			
Otros tipos de datos:			
Sistema de tratamiento:			
<input type="checkbox"/>	Automatizado	<input type="checkbox"/>	Manual
<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	Mixto
<b>8 Medidas de seguridad</b>			
<input type="checkbox"/>	Nivel Básico	<input type="checkbox"/>	Nivel Medio
<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel Alto
<b>9 Cesión o comunicación de datos</b>			
Categoría de destinatarios:			
Otros:			
<b>10 Transferencias internacionales</b>			
Países con igual nivel de protección:			
Países con distinto nivel de protección:			

<b>SEIJO BUJIA, MARCOS ANTONIO</b>		<b>RELACIÓN DE FICHEROS VIGENTES, NIVEL DE SEGURIDAD Y ENCARGADO DEL TRATAMIENTO DE DATOS</b>		<b>Fecha:</b> 09/06/2011
<b>Fichero/tratamiento de datos</b>	<b>Nivel de seguridad</b>	<b>Uso</b>	<b>Encargado tratamiento de datos</b>	
PROYECTO TESIS DOCTORAL	ALTO	ÚNICO		
OBSERVACIONES:			Firma del Responsable de los Ficheros:	
			Fecha: 09/06/2011	

Vigencia Hasta: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Formato: **DS. 4**

<b>SEIJO BUJIA, MARCOS ANTONIO</b>		<b>LISTADO DE FICHEROS VIGENTES NOTIFICADOS A LA AEPD</b>		<b>Fecha:</b> 09/06/2011
<b>Fecha</b>	<b>C/M/S (1)</b>	<b>Fichero o Trat. datos</b>	<b>Encargado del tratamiento de datos</b>	
09/06/11	C	PROYECTO TESIS DOCTORAL		
OBSERVACIONES:			Firma del Responsable de los Ficheros:	
			Fecha: 09/06/2011	

Vigencia Hasta: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

(1) Registrar **C, M ó S** para indicar **Creación, Modificación o Supresión** del fichero.

Formato: **A.1**

<b>SEIJO BUJIA, MARCOS ANTONIO</b>	<b>Fecha:</b> <b>09/06/2011</b>
<b>DESCRIPCION DETALLADA DE LA ESTRUCTURA DEL FICHERO</b> PROYECTO TESIS DOCTORAL	
<p><input type="checkbox"/> <b>Ubicación física del Fichero:</b> C/CABALLEROS, 15 -7º A - 15006 A CORUÑA</p> <p><input type="checkbox"/> <b>Tipo de soporte:</b> MIXTO</p> <p><input type="checkbox"/> <b>Descripción lógica:</b> Realización de la tesis doctoral "Perfil del riesgo Cardiovascular en los corredores populares de Galicia".</p> <p><input type="checkbox"/> <b>Servidor y nombre del área o directorio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ MICROSOFT OFFICE <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gestor de base de datos:</b> Microsoft Office</li> <li>• <b>Mecanismos de recuperación:</b> Restaurando copias de seguridad desde soporte externo.</li> <li>• <b>Mecanismos del registro de accesos:</b> <u>Contraseña de usuario.</u></li> </ul> </li> <li>❖ PDF <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gestor de base de datos:</b> Archivos PDF</li> <li>• <b>Mecanismos de recuperación:</b> El programa no cuenta con un mecanismo propio de copias de seguridad. Se utiliza la funcionalidad de copias propia del sistema operativo.</li> <li>• <b>Mecanismos del registro de accesos:</b> <u>El programa no cuenta con un mecanismo propio de registro de accesos. No obstante la información de registro de accesos a los datos del equipo se almacena en el Visor de Sucesos del sistema operativo.</u></li> </ul> </li> <li>❖ CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gestor de base de datos:</b> Microsoft Office (ACCESS)</li> <li>• <b>Mecanismos de recuperación:</b> El programa no cuenta con un mecanismo propio de copias de seguridad, pero puede gestionar las copias desde el panel de control del hosting (Ya que la aplicación está instalada en un servidor de un proveedor de internet).</li> <li>• <b>Mecanismos del registro de accesos:</b> <u>El programa no cuenta con un mecanismo propio de registro de accesos.</u></li> </ul> </li> </ul>	
OBSERVACIONES:	Firma del Responsable del Fichero:  Fecha: 09/06/2011

Vigencia Hasta: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Formato: **B.2**

ANEXOS

SEIJO BUJIA, MARCOS ANTONIO		RELACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS FICHEROS MANUALES				Fecha: 09/06/2011
Fichero o Trat. datos	Categoría	Contenido	Local	Ubicación	Vigencia	Método de destrucción
PROYECTO TESIS DOCTORAL	ARCHIVO ÚNICO	DOCUMENTACIÓN PROYECTO TESIS DOCTORAL	SEDE SOCIAL	SEDE SOCIAL	SIN VIGENCIA DEFINIDA	DESTRUCCIÓN FÍSICA DEL SOPORTE PAPEL
OBSERVACIONES:					Firma del Responsable de los Ficheros:  Fecha: 09/06/2011	

Vigencia Hasta: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Formato: **B.3**

SEIJO BUJIA, MARCOS ANTONIO		RELACIÓN DE FICHEROS AUTOMATIZADOS VIGENTES		Fecha: 09/06/2011
Fichero o Trat. datos	Nombre de la aplicación	Observaciones (1)		
PROYECTO TESIS DOCTORAL	-CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN -MICROSOFT OFFICE -PDF	DATOS REALES		
OBSERVACIONES:			Firma del Responsable de los Ficheros:  Fecha: 09/06/2011	

(1) Indicar si es un fichero con datos reales para pruebas, etc.

Vigencia Hasta: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Formato: **C.1**

<b>SEIJO BUJIA, MARCOS ANTONIO</b>	<b>Fecha:</b> 09/06/2011
<b>DESCRIPCION DEL SISTEMA INFORMÁTICO DE ACCESO AL FICHERO PROYECTO TESIS DOCTORAL</b>	
<p><input type="checkbox"/> <b>Nombre de la aplicación:</b> MICROSOFT OFFICE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Origen de la aplicación:</b> Cuestionarios para la realización de la tesis doctoral.</li> <li>• <b>Responsable del mantenimiento:</b> MARCOS ANTONIO SEIJO BUJÍA.</li> <li>• <b>Tipo de control de acceso:</b> <u>Protegidos mediante usuario y contraseña.</u></li> <li>• <b>Tipo de procedimientos de histórico de operaciones (logging) y de recuperación, si los tiene:</b> Restaurando copias de seguridad desde soporte externo.</li> <li>• <b>Sistema utilizado para el cifrado de datos:</b> <u>El sistema requiere claves para el acceso a la información contenida en los archivos, por lo que son necesarias para descifrar la información que contiene.</u></li> </ul>	
<p><input type="checkbox"/> <b>Nombre de la aplicación:</b> MICROSOFT OFFICE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Origen de la aplicación:</b> Programa estándar de Microsoft Office.</li> <li>• <b>Responsable del mantenimiento:</b> MARCOS ANTONIO SEIJO BUJÍA.</li> <li>• <b>Tipo de control de acceso:</b> <u>Protegidos mediante contraseña.</u></li> <li>• <b>Tipo de procedimientos de histórico de operaciones (logging) y de recuperación, si los tiene:</b> Restaurando copias de seguridad desde soporte externo.</li> <li>• <b>Sistema utilizado para el cifrado de datos:</b> <u>No hay cifrado de los archivos. La información está protegida mediante contraseña.</u></li> </ul>	
<p><input type="checkbox"/> <b>Nombre de la aplicación:</b> ARCHIVOS PDF</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Origen de la aplicación:</b> Formato de archivo diseñado para la visualización de documentos.</li> <li>• <b>Responsable del mantenimiento:</b> MARCOS ANTONIO SEIJO BUJÍA.</li> <li>• <b>Tipo de control de acceso:</b> <u>Se requieren las credenciales de usuario del sistema operativo para poder acceder a la información contenida en los archivos.</u></li> <li>• <b>Tipo de procedimientos de histórico de operaciones (logging) y de recuperación, si los tiene:</b> Funcionalidad de copia de seguridad propia del sistema operativo. La información de registro de accesos a los datos del equipo se almacena en el Visor de Sucesos del sistema operativo.</li> <li>• <b>Sistema utilizado para el cifrado de datos:</b> <u>El sistema requiere claves para el acceso a la información contenida en los archivos, por lo que son necesarias para descifrar la información que contiene.</u></li> </ul>	
OBSERVACIONES:	Firma del Responsable del Fichero:  Fecha: 09/06/2011

Vigencia Hasta: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Formato: C.2

<b>SEIJO BUJIA, MARCOS ANTONIO</b>	<b>RELACIÓN DE FICHEROS ASOCIADOS AL ENTORNO DE SISTEMA OPERATIVO Y DE COMUNICACIONES DE LOS FICHEROS</b>		<b>Fecha:</b> 09/06/2011
<b>Fichero o Trat. datos</b>	<b>Sistema Operativo</b>	<b>Comunicaciones</b>	
PROYECTO TESIS DOCTORAL	WINDOWS XP HOME	RED INTERNA	
OBSERVACIONES:			Firma del Responsable de los Ficheros:  Fecha: 09/06/2011

Vigencia hasta: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Formato: D.1

<b>SEIJO BUJIA, MARCOS ANTONIO</b>	<b>Fecha:</b> 09/06/2011
<b>DESCRIPCION DEL SISTEMA OPERATIVO WINDOWS XP PROFESIONAL V2002 SP3</b>	
<input type="checkbox"/> <b>Nombre y versión:</b> WINDOWS XP <input type="checkbox"/> <b>Fabricante:</b> MICROSOFT <input type="checkbox"/> <b>Características generales:</b> Sistema Operativo de 32bits. Núcleo de NT. Incluye autenticación por red y el soporte multiprocesador. <input type="checkbox"/> <b>Control de Acceso, características:</b> Usuario y contraseña <input type="checkbox"/> <b>Archivos logging y procedimientos propios de recuperación del sistema:</b> Utilidad visor de sucesos y herramienta de recuperación. <input type="checkbox"/> <b>Responsable de mantenimiento:</b> MARCOS ANTONIO SEIJO BUJÍA.	
OBSERVACIONES:	Firma del Responsable del Fichero:  Fecha: 09/06/2011

Vigencia Hasta: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Formato: D.2

<b>SEIJO BUJIA, MARCOS ANTONIO</b>	<b>RESPONSABLES DE SEGURIDAD DE FICHEROS AUTOMATIZADOS</b>	<b>Fecha:</b> 09/06/2011	
<b>Nombre y apellidos</b>	<b>Fichero</b>	<b>Alta</b>	<b>Baja</b>
MARCOS ANTONIO SEIJO BUJÍA	PROYECTO TESIS DOCTORAL	09/06/11	
OBSERVACIONES:			Firma del Responsable de los Ficheros:  Fecha: 09/06/2011

Vigencia Hasta: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Formato: F.1



# CLÁUSULAS

A incluir en los formularios  
de recogida de datos de  
carácter personal.

## LAS CLÁUSULAS

En cumplimiento de lo establecido en el apartado 1 del artículo 5 y con carácter previo a la recogida de datos personales, el responsable del fichero deberá informar al interesado de los siguientes extremos:

- De la existencia de un fichero o tratamiento de datos de carácter personal, de la finalidad de la recogida de éstos y de los destinatarios de la información.
- Del carácter obligatorio o facultativo de su respuesta a las preguntas que le sean planteadas.
- De las consecuencias de la obtención de los datos o de la negativa a suministrarlos.
- De la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.
- De la identidad y dirección del responsable del tratamiento, en su caso, de su representante.

En el artículo 2 de la LOPD se indica que cuando se utilice un cuestionario u otros impresos para la recogida, figurarán en los mismos, en forma claramente legible, las advertencias a que se refiere el apartado anterior, de este modo, pasamos a reseñar las posibles **cláusulas** a utilizar en su organización, siempre en función de los impresos y de la realidad del momento.

### Cláusula a incluir en las encuestas

*MARCOS ANTONIO SEJO BUJÍA* le informa que los datos facilitados en la realización del presente cuestionario, únicamente serán tratados con la finalidad de gestionar el estudio para la detección de las enfermedades cardiovasculares.

Le informamos que no serán comunicados a ninguna entidad ni tratados con otra finalidad distinta a la de esta investigación y siempre de manera agregada con las respuestas de otros entrevistados.

Asimismo manifiesta quedar informado del carácter voluntario de su consentimiento para el tratamiento de los datos de salud recogidos en el presente cuestionario.



**Universidade da Coruña**

Perfil de riesgo cardiovascular en los corredores populares de Galicia

Tesis doctoral presentada por:  
**Marcos Antonio Seijo Bujía**

A Coruña, 2013