



UNIVERSIDAD DE MURCIA
ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

**Desarrollo de una Estrategia de Cribado
para la Detección Precoz de Cardiopatías
en Adolescentes**

Dña. Marta Zapata Martínez

2021



Desarrollo de una estrategia de cribado para la detección precoz de patologías cardíacas en adolescentes

Tesis Doctoral

Ciencias de la Salud

Presentada por:

Marta Zapata Martínez

Dirigida por:

Prof. Dr. D. **Juan Ramón Gimeno Blanes**




UNIVERSIDAD DE MURCIA

Escuela Internacional de Doctorado

Murcia 2021



CC BY-NC-SA includes the following elements:

- BY  – Credit must be given to the creator
- NC  – Only noncommercial uses of the work are permitted
- SA  – Adaptations must be shared under the same

A mi familia

A los pacientes

A los compañer@s

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis, el **Dr Juan Ramón Gimeno Blanes**, por su dedicación, tiempo, paciencia y escucha. Sin su gran aportación y su orientación, este proyecto no sería hoy una realidad. Y a los integrantes de la **Unidad de Cardiopatías Familiares (UCF)** del Hospital Virgen de la Arrixaca, por su gran acogida y ayuda durante todo este tiempo de aprendizaje.

A mi tutor de tesis, el **Dr. Arcadio García Alberola**, por su apoyo y palabras de aliento en momentos clave para el desarrollo de este proyecto.

Al **Dr Julio Lopez-Picazo Ferrer y Guadalupe Ruíz**, por su tiempo y sabios consejos para hacerme entender cómo realizar un estudio y estar dispuesto siempre a ayudar. Han sabido hacerme entender la estadística y lo que es más complicado, que me guste.

Al **Dr Carlos Iglesias y a Jose M^a Albizú**, sin su impecable colaboración no hubiera sido posible la puesta en marcha de este. Por su buen hacer y espíritu de colaboración de forma desinteresada siempre.

A **Cecilia Banacloche, Lola Pérez y Concha Fernández** por ser referentes en enfermería de esta Región, por su implicación y apoyo en el proyecto desde el principio. Sois grandes, admirables e incansables.

A **Philips y Dextro**, por su apoyo y aportación con la tecnología necesaria para el desarrollo de este proyecto con los ECG digitales.

A todos los **compañeros/as y amigos/as** que han estado ahí, ayudando con palabras de aliento y aportando lo que mejor sabían cada uno.

A **mi familia**, por haberme enseñado que no hay piedra en el camino, ni montaña alta que no se pueda apartar o escalar con esfuerzo y voluntad. Por su gran colaboración y apoyo constante.

A todos/as los **compañeros/as de los centros de salud y consultorios (ALCANTARILLA CASCO, ALCANTARILLA SANGONERA, ALHAMA, ALJUCER, BARQUEROS, EL PALMAR, ESPINARDO, LA ÑORA, LIBRILLA, MULA, SAN ANDRÉS y SANGONERA)** del Área I del Servicio Murciano de Salud, que un día pararon su actividad asistencial y nos dedicaron unos minutos. Sobre todo, a los que decidieron colaborar implicándose y haciendo de esta idea o propuesta una realidad (SMS, IMIB, UMU, FFIS).

¡¡¡GRACIAS por hacer de vuestra labor asistencial ordinaria, algo realmente EXTRAORDINARIO!!!

Este proyecto va dedicado en especial a las personas que un día se fueron sin previo aviso y de forma fugaz. Y por supuesto, a sus familiares. Espero que podamos detectar antes estos casos y evitar estas situaciones en las personas que lo precisen.

RESUMEN

Introducción y objetivos: El cribado de cardiopatías se ha estudiado en deportistas de alta competición y genera controversia. El objetivo fue desarrollar un cribado de detección de cardiopatías en atención primaria (AP), para identificar alteraciones electrocardiográficas patológicas y cardiopatías subyacentes en adolescentes.

Método: Es un estudio de 1 año de duración, observacional y prospectivo. El cribado consistió en: cuestionario de salud, auscultación cardíaca y un electrocardiograma (ECG). Cualquier anomalía de estos implicó una 2ª revisión por cardiología (CDL).

Resultados: Fueron 698 adolescentes, con edad media $13,7 \pm 0,5$ años y 354 (50,7%) fueron chicos. Fueron seleccionados 149 (21,3%) para 2ª revisión por CDL: 88 (12,6%) cuestionario positivo, 11 (2,2%) auscultación cardíaca anormal y 66 (9,5%) hallazgos en ECG. Los adolescentes con evidencia de cardiopatía fueron 24 (3,4%).

Conclusiones: El cribado permitió identificar al 0,9% de adolescentes y 6 familiares con cardiopatía. El ECG detectó más casos patológicos que el cuestionario.

ABSTRACT

Introduction and objectives: Heart disease screening has been studied in highly competitive athletes and generates controversy. The objective was to develop a screening for heart disease in primary care (PC) to identify pathological electrocardiographic abnormalities and underlying heart disease in adolescents.

Method: It is a 1-year, observational and prospective study. The screening consisted of: a health questionnaire, cardiac auscultation, and an electrocardiogram (ECG). Any abnormality of these implied a 2nd revision by cardiology (CDL).

Results: There were 698 adolescents, with a mean age of 13.7 ± 0.5 years old and 354 (50.7%) were boys. 149 (21.3%) were selected for the 2nd CDL checkup: 88 (12.6%) positive questionnaire, 11 (2.2%) abnormal cardiac auscultation, and 66 (9.5%) ECG findings. Adolescents with evidence of heart disease were 24 (3.4%).

Conclusions: The screening allowed the identification of 0.9% of adolescents and 6 relatives with heart disease. The ECG detected more pathological cases than the questionnaire.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	21
1.1. Revisión obligatoria de los 14 años y los factores de riesgo cardiovasculares en adolescentes	3
1.1.1. Revisión obligatoria a los 14 años	3
1.1.2. Sobrepeso y obesidad	7
1.1.3. Ejercicio físico y deporte	16
1.1.4. Otros factores de riesgo	24
1.2. Mortalidad cardiovascular, muerte súbita, centros y unidades de referencia y cardiopatías familiares	29
1.2.1. Mortalidad cardiovascular	29
1.2.2. Muerte Súbita	32
1.2.3. Centros, Servicios y Unidades de referencia: Unidades de Cardiopatías Familiares	36
1.2.4. Cardiopatías Familiares	41
1.3. Estrategias de cribado de cardiopatías subyacentes en adolescentes y deportistas	65
1.3.1. Conceptos básicos generales	65
1.3.2. Antecedentes	66
1.3.3. Marco legal	69
1.3.4. El cuestionario en el cribado	71
1.3.5. El ECG en el cribado	76
1.3.6. Otras pruebas	85
1.3.7. Rentabilidad de los programas de cribado en adolescentes y deportistas.	86
1.3.8. Algoritmos de interpretación automática del ECG	91
II. JUSTIFICACIÓN	97
III. HIPÓTESIS	101
IV. OBJETIVOS	105
4.1. Objetivo general	107
4.2. Objetivos específicos	107
V. MATERIALES Y MÉTODOS	109
5.1. Ámbito y tiempo de estudio	111
5.2. Diseño	111
5.3. Población del estudio	112
5.4. Fuentes de información y técnica de recogida de datos	115
5.5. Evaluación clínica en AP	117
5.6. Revisión por CDL	119
5.7. Percepción de los acompañantes	119
5.8. Percepción de los profesionales implicados	120
5.9. Variables del estudio	121
5.10. Estadística	124
5.11. Ética	125
VI. RESULTADOS	127
6.1. Características generales de la población de estudio	129
6.2. Características de la población en función del género	135
6.3. Características de la población en función del deporte	142
6.4. Alteraciones electrocardiográficas patológicas y cardiopatías en la población adolescente identificadas mediante el cribado	146
6.5. Concordancia de las encuestas de salud de AP vs dirigida	168
6.6. Concordancia de las valoraciones de los ECGs: AP vs CDL	172

6.7.	Concordancia de las valoraciones de los ECGs: CDL vs software ECG	174
6.8.	Percepción de los acompañantes tras realizar el cribado de detección precoz de cardiopatías en adolescentes	176
6.9.	Percepción de los profesionales sanitarios tras realizar el cribado de detección precoz de cardiopatías en adolescentes	178
6.10.	Análisis del tiempo empleado en las diferentes etapas del cribado	180
6.11.	Estrategia de cribado idónea en función de los pacientes evaluados por CDL	181
VII.	DISCUSIÓN	187
7.1.	Características generales de la población de estudio	189
7.2.	Características de la población en función del género	194
7.3.	Características de la población en función del deporte	196
7.4.	Alteraciones electrocardiográficas patológicas y cardiopatías en la población adolescente identificadas mediante el cribado	197
7.5.	Concordancia de las encuestas de salud de AP vs dirigida	203
7.6.	Concordancia de las valoraciones de los ECGs: AP vs CDL	204
7.7.	Concordancia de las valoraciones de los ECGs: CDL vs software ECG	205
7.8.	Percepción de los acompañantes tras realizar el cribado de detección precoz de cardiopatías en adolescentes	206
7.9.	Percepción de los profesionales sanitarios tras realizar el cribado de detección precoz de cardiopatías en adolescentes	207
7.10.	Análisis del tiempo empleado en las diferentes etapas del cribado	208
7.11.	Estrategia de cribado idónea en función de los resultados obtenidos	211
VIII.	LIMITACIONES	215
IX.	CONCLUSIONES	219
X.	BIBLIOGRAFÍA	223
XI.	ANEXOS	249
	COLABORADORES	251
	MATERIAL ADICIONAL	259
	PERMISOS Y AUTORIZACIONES	303
	INFORMES MENSUALES A CENTROS DE SALUD. EVOLUCIÓN:	309
	OTROS RESULTADOS ESTADÍSTICOS	324
	CUESTIONARIOS CRIBADOS	327
XII.	DIFUSIÓN DE RESULTADOS	335
	ARTÍCULOS	337
	PÓSTERS	355

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Guía de apoyo en las revisiones del PANA, 12 ^a control	4
Figura 2. Detalle de la guía de apoyo del PANA en la revisión obligatoria a los 13/14 años	5
Figura 3. Consejos de salud para el ejercicio físico en la guía de apoyo del PANA	6
Figura 4. Puntos de corte de la clasificación IOTF	8
Figura 5. Relación de la obesidad y enfermedad cardiovascular	10
Figura 6. Prevalencia del sobrepeso en menores de 5 años normalizada por edades, estimaciones comparables	11
Figura 7. Prevalencia de niñas con sobrepeso y obesidad	12
Figura 8. Prevalencia de niños con sobrepeso y obesidad	12
Figura 9. Evolución de la obesidad y el sobrepeso en adultos	13
Figura 10. Evolución de los porcentajes de obesidad y sobrepeso infantil (2-17 años) 1987-2017	14
Figura 11. Componentes de la aptitud física	17
Figura 12. Clasificación de los deportes en función del componente predominante y la intensidad	17
Figura 13. Mortalidad atribuible de riesgo a nivel mundial	20
Figura 14. Recomendación OMS de actividad física para la salud de 5 a 17 años	20
Figura 15. Actividad física en la población de 15 a 69 años	21
Figura 16. Sedentarismo en tiempo de ocio	22
Figura 17. Actividad física beneficiosa para la salud en tiempo libre	23
Figura 18. Tiempo frente a la pantalla en población 1 a 14 años	24
Figura 19. Sedentarismo en tiempo de ocio por edades y por género	25
Figura 20. Consumo diario de fruta fresca y verduras en adultos	26
Figura 21. Consumo diario de tabaco en adultos y de 15 a 24 años	26
Figura 22. Consumo diario de alcohol en adultos mayores de 15 años	27
Figura 23. Consumo intensivo de alcohol en adultos mayores de 15 años	28
Figura 24. Recomendaciones de actividad física, sedentarismo y tiempo de pantalla en función de la edad	28
Figura 25. Comparación de la distribución geográfica de los índices de mortalidad de enfermedad cardiovascular vs enfermedad cerebrovascular por comunidad autónoma en España	29
Figura 26. Comparación de la distribución geográfica de los índices de mortalidad de enfermedad cardiovascular vs enfermedad cerebrovascular por países de la Unión Europea	30
Figura 27. Mortalidad de Enfermedades del sistema circulatorio en la RM	31
Figura 28. Metaanálisis de las causas de MS en el deporte	35
Figura 29. Distribución de las enfermedades cardíacas evaluadas desde 2003-2018 en la UCF de Murcia	37
Figura 30. Algoritmo de actuación en caso índice con sospecha de CF	38
Figura 31. Algoritmo de actuación en familiares del caso índice diagnosticado de CF	39
Figura 32. Árbol familiar o pedigree de dos familias con cardiopatía familiar	40
Figura 33. Diagrama de flujo para el cribado genético y clínico de los casos índice y sus familiares	40
Figura 34. Clasificación de las miocardiopatías ESC 2008	43
Figura 35. Relación de la enfermedad y la edad en las Miocardiopatías	44
Figura 36. Prevalencias observadas de cardiopatías en la Región de Murcia	45
Figura 37. Representación gráfica del corazón normal vs corazón hipertrofiado	47
Figura 38. Representación gráfica de la Miocardiopatía Dilatada	49
Figura 39. Desfibrilador automático implantable	51
Figura 40. Miocardiopatía no compactada o esponjiforme	52
Figura 41. Miocardiopatía restrictiva	54
Figura 42. Imagen de ECG con SQTC	55
Figura 43. Síndrome QT largo	56
Figura 44. Estratificación del riesgo en el SQTl en función de la duración del intervalo QT, sexo y genotipo	58
Figura 45. Patrón de Brugada	59
Figura 46. Patrones electrocardiográficos de Brugada tipo 1, 2 y 3	60
Figura 47. Derivación de ECG con TVPC	61
Figura 48. Imagen característica de pacientes con síndrome de Marfan	62
Figura 49. Modelo de cribado pre-participativo recomendado por la ESC	67
Figura 50. Esquema del cribado pre-participativo propuesto por el Comité de Sitges	68
Figura 51. Derivaciones del ECG	76
Figura 52. Ciclo cardíaco en ritmo sinusal	76
Figura 53. Evolución en el tiempo de los criterios electrocardiográficos	78
Figura 54. Consenso internacional de criterios para la interpretación del ECG del deportista	80
Figura 55. Esquema de población adolescente y puntos asistenciales del estudio, Área I y Región de Murcia	112
Figura 56. Diagrama de flujo de la muestra de pacientes del estudio	114
Figura 57. Distribución en porcentaje de participantes reclutados por Centro de Salud	114

<i>Figura 58. Tríptico de recogida de datos y código QR asociado</i>	116
<i>Figura 59. Protocolo del estudio</i>	119
<i>Figura 60. Distribución de la muestra en función del IMC</i>	129
<i>Figura 61. Distribución por país de origen</i>	130
<i>Figura 62. Distribución de participantes en función de las horas semanales de práctica de ejercicio físico adicional</i>	131
<i>Figura 63. Distribución de casos por disciplina deportiva</i>	131
<i>Figura 64. Valoraciones del ECG en función del observador</i>	134
<i>Figura 65. Distribución de la población respecto al IMC en función del sexo</i>	136
<i>Figura 66. Representación gráfica del peso en función de los percentiles por sexo y edad</i>	136
<i>Figura 67. Representación gráfica de la talla en función de los percentiles por sexo y edad</i>	137
<i>Figura 68. Representación gráfica del IMC en función de los percentiles por sexo y edad</i>	137
<i>Figura 69. Representación gráfica de la tensión arterial sistólica y diastólica de los varones, en función de los percentiles por sexo, edad y altura</i>	138
<i>Figura 70. Representación gráfica de la tensión arterial sistólica y diastólica de las mujeres, en función de los percentiles por sexo, edad y altura</i>	138
<i>Figura 71. Distribución de la clasificación actividad deportiva en función del sexo</i>	139
<i>Figura 72. Distribución de las horas semanales de la población que realizaba ejercicio físico</i>	139
<i>Figura 73. Distribución de las horas semanales de práctica deportiva según recreativa vs competitiva</i>	143
<i>Figura 74. Distribución de la población en función del sexo en las valoraciones de los ECG</i>	146
<i>Figura 75. Selección de ECG con elevación del ST</i>	147
<i>Figura 76. ECG ilustrativo (patológico)</i>	148
<i>Figura 77. ECG ilustrativo (normal)</i>	148
<i>Figura 78. ECG ilustrativo (posiblemente patológico)</i>	149
<i>Figura 79. ECG ilustrativo (normal)</i>	149
<i>Figura 80. ECG ilustrativo (probablemente normal)</i>	150
<i>Figura 81. ECG seleccionados con elevación del ST</i>	154
<i>Figura 82. Distribución de los resultados de los pacientes revisados</i>	155
<i>Figura 83. CASO 1: Miocardiopatía hipertrófica</i>	158
<i>Figura 84. CASO 2: Miocardiopatía espongiiforme o no compactada y QT largo</i>	159
<i>Figura 85. CASO 2: ECG en bipedestación</i>	160
<i>Figura 86. CASO 3: Válvula aórtica bicúspide</i>	161
<i>Figura 87. CASO 4: Insuficiencia tricuspídea moderada</i>	162
<i>Figura 88. CASO 5: Comunicación interauricular</i>	163
<i>Figura 89. CASO 6: Bloqueo de rama derecha con foramen oval permeable</i>	164
<i>Figura 90. Madre del caso 1: Miocardiopatía hipertrófica</i>	165
<i>Figura 91. Hermana mayor Caso 2: QT largo</i>	166
<i>Figura 92. Hermana mayor caso 2: QT largo</i>	167
<i>Figura 93. Valoraciones de los ECG de AP y CDL</i>	172
<i>Figura 94. Valoraciones de los ECG de software y CDL</i>	174
<i>Figura 95. Distribución de la población en función del resultado del cribado</i>	181
<i>Figura 96. Comparación de los criterios de ESC 2010, con los de Seattle y refinados</i>	198
<i>Figura 97. (A) Comparación de anomalías electrocardiográficas (ECG) e (B) investigaciones secundarias después del cribado del ECG con los 4 criterios de interpretación del ECG</i>	199
<i>Figura 98. Diagrama de flujo del cribado de cardiopatías en adolescentes</i>	201

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actuaciones a los 14 años del Programa de salud infantil según la comunidad autónoma y la AEPap	3
Tabla 2. Clasificación Internacional Obesity Task Force (IOTF) vs OMS en función de la edad y el sexo	8
Tabla 3. Puntos de corte para sobrepeso y obesidad del Programa sanitario para la prevención y el manejo del sobrepeso y la obesidad infanto-juvenil en AP en la Región de Murcia	9
Tabla 4. Obesidad: consecuencias en el metabolismo y aparato cardiovascular	10
Tabla 5. Resumen de la evolución del sobrepeso y obesidad. Estrategias y planes propuestos	15
Tabla 6. Clasificación de los deportes	18
Tabla 7. Priorización para realizar el reconocimiento cardiovascular básico previo a la actividad deportiva en niños y adolescentes	19
Tabla 8. Niveles de actividad física por comunidad autónoma en España en porcentajes	21
Tabla 9. Defunciones según la Causa de Muerte Nacional vs Regional	30
Tabla 10. Actividad deportiva, progresión enfermedad y riesgo de Muerte Súbita	32
Tabla 11. Características de los 6 registros de muerte súbita en deporte más importantes publicados	34
Tabla 12. Metaanálisis de casos de muerte súbita en deporte y su causa en distintos países	35
Tabla 13. Unidades de referencia acreditadas como CSUR en España	36
Tabla 14. Clasificación de las miocardiopatías OMS 1995	41
Tabla 15. Clasificación de miocardiopatías AHA 2006	42
Tabla 16. Comparativa de las prevalencias de cardiopatías familiares	44
Tabla 17. Prevalencia total observada por 1.000 habitantes de las cardiopatías familiares en la Región de Murcia y las áreas de salud con prevalencia superior	45
Tabla 18. Genes implicados en la MCH	46
Tabla 19. Genes implicados en la MCD	48
Tabla 20. Genes implicados en la MA/MAVD	50
Tabla 21. Genes asociados al Síndrome de SQTC	55
Tabla 22. Genes asociados al Síndrome de SQT	57
Tabla 23. Genes asociados al Síndrome de Brugada	59
Tabla 24. Genes asociados a la TVPC	61
Tabla 25. Criterios para la detección temprana de enfermedades	66
Tabla 26. Diferentes posicionamientos del cribado cardiovascular	67
Tabla 27. De los reconocimientos médicos	70
Tabla 28. Recomendaciones AHA vs PPE-4	72
Tabla 29. Cuestionario propuesto para cribado	73
Tabla 30. Principales métodos de cribado cardíaco	75
Tabla 31. Argumentos a favor y en contra de la utilización del ECG	77
Tabla 32. Evolución de los criterios de interpretación de los ECG en deportistas	79
Tabla 33. Lectura sistemática del ECG en edad pediátrica	81
Tabla 34. Valores de referencia del ECG pediátrico según la edad	82
Tabla 35. Resumen de lectura sistemática del ECG del adolescente	83
Tabla 36. Sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo del historial, el examen físico y el ECG para detectar trastornos cardíacos potencialmente letales en el cribado previo a la participación del deportista	88
Tabla 37. Precisión diagnóstica según los criterios de interpretación de ECG	89
Tabla 38. Valores de medición normales del aparato	91
Tabla 39. Descripción e interpretación en función de la morfología	92
Tabla 40. Comparación de los porcentajes de exactitud en la población adulta vs pediátrica	94
Tabla 41. Exactitud de la clasificación informatizada en sujetos pediátricos	94
Tabla 42. Cuestionario de salud y puntuación asignada por ítem	117
Tabla 43. Clasificación de las valoraciones de ECGs	118
Tabla 44. Dominios de los ítems cuestionario de acompañantes	120
Tabla 45. Dominios de los ítems cuestionario para los profesionales sanitarios	120
Tabla 46. Descripción de variables antropométricas cuantitativas	129
Tabla 47. Distribución de casos en función de la clasificación de Mitchell	132
Tabla 48. Distribución de casos en función de la Remodelación Cardíaca	132
Tabla 49. Distribución de las respuestas afirmativas del cuestionario	133
Tabla 50. Distribución de la puntuación obtenida en cada apartado y final	133
Tabla 51. Distribución de las valoraciones de los ECG por observador	134
Tabla 52. Descripción de variables antropométricas cuantitativas en función del sexo	135
Tabla 53. Distribución de la población en función del sexo según la clasificación de Mitchell	140
Tabla 54. Distribución de la población en función del sexo según la Clasificación de la Remodelación Cardíaca	140
Tabla 55. Distribución de las respuestas afirmativas del cuestionario en función del sexo	141

<i>Tabla 56. Distribución de la población en función del sexo en las valoraciones de los ECG</i>	141
<i>Tabla 57. Descripción de las variables antropométricas en función del ejercicio físico</i>	142
<i>Tabla 58. Distribución de la población en función del deporte recreativo vs competitivo según la clasificación de Mitchell</i>	143
<i>Tabla 59. Distribución de la población en función del deporte recreativo vs competitivo según la Clasificación de la Remodelación Cardíaca</i>	144
<i>Tabla 60. Distribución de las respuestas afirmativas del cuestionario en función de la práctica deportiva</i>	145
<i>Tabla 61. Distribución de la población en función de la práctica deportiva en las valoraciones de los ECG</i>	145
<i>Tabla 62. Distribución del resultado y hallazgos anómalos o patológicos en los ECG en función del sexo</i>	151
<i>Tabla 63. Distribución hallazgos anómalos o patológicos en los ECG en función de la práctica deportiva</i>	152
<i>Tabla 64. Pruebas complementarias realizadas</i>	153
<i>Tabla 65. Distribución de la población según la evidencia de cardiopatía y el sexo</i>	156
<i>Tabla 66. Características y pruebas de casos diagnosticados</i>	157
<i>Tabla 67. Distribución de la población en función del cuestionario dirigido vs no dirigido y su relación estadística</i>	168
<i>Tabla 68. Concordancia de las respuestas a los ítems del cuestionario dirigido y no dirigido</i>	169
<i>Tabla 69. Relación estadística de la puntuación obtenida en los apartados y final del cuestionario</i>	170
<i>Tabla 70. Correlación de Pearson de los cuestionarios dirigidos vs no dirigidos</i>	170
<i>Tabla 71. Relación estadística de los antecedentes familiares en los cuestionarios dirigidos vs no dirigidos</i>	170
<i>Tabla 72. Concordancia de los antecedentes familiares en los cuestionarios dirigido vs no dirigido</i>	171
<i>Tabla 73. Distribución de las valoraciones de los ECG de AP y CDL</i>	172
<i>Tabla 74. Relación estadística entre las valoraciones ECG de AP y CDL</i>	173
<i>Tabla 75. Concordancia entre las valoraciones ECG de AP y CDL</i>	173
<i>Tabla 76. Distribución de las valoraciones de los ECG de software y CDL</i>	174
<i>Tabla 77. Relación estadística entre las valoraciones ECG software vs CDL</i>	175
<i>Tabla 78. Concordancia entre las valoraciones ECG software vs CDL</i>	175
<i>Tabla 79. Variables cualitativas</i>	176
<i>Tabla 80. Variables cuantitativas</i>	177
<i>Tabla 81. Distribución de las variables cualitativas que describen la muestra de profesionales sanitarios</i>	178
<i>Tabla 82. Variables cuantitativas del cuestionario</i>	179
<i>Tabla 83. Tiempo empleado por profesional sanitario</i>	180
<i>Tabla 84. Distribución de los resultados del cribado en función de la evidencia de cardiopatías</i>	183
<i>Tabla 85. Distribución de los resultados del cuestionario en función de la evidencia de cardiopatías</i>	184
<i>Tabla 86. Análisis del cuestionario con las diferentes estrategias</i>	185
<i>Tabla 87. Precisión para el diagnóstico de adolescentes con cardiopatías</i>	186
<i>Tabla 88. Comparación de los ítems de los cuestionarios tras ser revisados</i>	192
<i>Tabla 89. Comparación de valores medios cuantitativas de los ECGs</i>	197
<i>Tabla 90. Distribución de las alteraciones patológicas en función del sexo</i>	199
<i>Tabla 91. Comparación de pruebas complementarias</i>	200
<i>Tabla 92. Comparación de resultados obtenidos en los cribados</i>	202

ABREVIATURAS

AAP	Asociación Americana de Pediatría/ American Academy of Pediatrics.
AEPap	Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria.
AP	Atención Primaria.
AF	Antecedentes Familiares.
AHA	Asociación Americana de Cardiología /American Heart Association.
CF	Cardiopatía Familiar.
CIE	Clasificación internacional de enfermedades.
CDL	Cardiología.
COI	Comité Olímpico Internacional.
CSUR	Centros, servicios y unidades de referencia.
ECG	Electrocardiograma.
ECO	Ecocardiograma.
EESE	Encuesta Europea de Salud en España.
EHIS	European Health Interview Survey.
ENSE	Encuesta nacional de salud en España.
ENT	Enfermedades no transmisibles.
ERN GUARD-HEART	Red europea de referencia en cardiopatías.
ESC	Sociedad Europea de Cardiología/ European Society of Cardiology.
FC	Frecuencia cardíaca.
FFIS	Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia.
HTA	Hipertensión arterial.
HUVA	Hospital Virgen de la Arrixaca.
IMC	Índice de masa corporal.
IMIB	Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria.
INE	Instituto Nacional de Estadística.
IOFT	International Obesity Task Force.
MCA/MAVD	Miocardopatía arritmogénica /miocardopatía arritmogénica del ventrículo derecho.
MCD	Miocardopatía dilatada.
MCH	Miocardopatía hipertrófica.
MCNC/MCE	Miocardopatía no compactada/espongiforme.
MCR	Miocardopatía restrictiva.
MS	Muerte súbita.
MSC	Muerte súbita cardíaca.
NGS	Next-generation sequencing.
OMS/WHO	Organización Mundial de la Salud.
SEC	Sociedad Española de Cardiología.
SQTC	Síndrome de QT corto.
SQTL	Síndrome de QT largo.
TA	Tensión arterial.
TAC	Tomografía axial computerizada.
TAS	Tensión arterial sistólica.
TAD	Tensión arterial diastólica.
PANA	Programa de Atención al Niño Sano y al Adolescente.
RNM	Resonancia magnética.
RM	Región de Murcia.
SADS	Síndrome de muerte súbita por arritmia/Sudden Arrhythmia Death Syndromes.
SMS	Servicio Murciano de Salud.
SNS	Sistema Nacional de Salud.
UCF	Unidad de Cardiopatías Familiares.
VD	Ventrículo derecho.
VI	Ventrículo izquierdo.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Revisión obligatoria de los 14 años y los factores de riesgo cardiovasculares en adolescentes

1.1.1. Revisión obligatoria a los 14 años

Dentro del Sistema Nacional de Salud (SNS) se encuentran los programas de salud de la infancia, los cuales son gestionados por cada comunidad autónoma y existe una gran variabilidad entre sus intervenciones. En 2009 la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap) propuso un Programa de Seguimiento Infantil (PSI) donde aúna las intervenciones concretas de forma sistemática desde el nacimiento hasta los 18 años(1). Plantean unificar la metodología de trabajo, priorizar las actuaciones en base al impacto y efectividad de los resultados. A continuación, en la tabla 1, se muestran las diferentes actuaciones en base a los programas de salud de atención infantil/adolescente, correspondientes a la revisión de los 14 años en las diferentes comunidades autónomas.

Tabla 1. Actuaciones a los 14 años del Programa de salud infantil según la comunidad autónoma y la AEPap (1)

CCAA	AÑO	TA	COLESTEROL	PESO, TALLA, IMC	GLUCEMIA	AUSCULTACIÓN CARDIORRESPIRATORIA	ECG	ECO
ANDALUCÍA Y CEUTA(2)	2014	X ¹	X ² (2-18 años)	X		NO ESPECIFICA		X ⁴
ARAGÓN(3) (VACUNAS + NOTA REVISIONES)	2019	X		X				
PRINCIPADO DE ASTURIAS	(VACUNAS + PROGRAMAS ESPECÍFICOS)							
ILLES BALEARS(4)	2018	X		X				
CANARIAS(5)	2007	X ¹ (Recomendación 4, 6, 8, 11 y 14 años)	X ²	X	X ³	NO ESPECIFICA		
CANTABRIA(6)	2014	X	X ²	X				
CASTILLA Y LEÓN	(VACUNAS + PROGRAMAS ESPECÍFICOS)							
CASTILLA-LA MANCHA(7)	2003	X		X		X		
CATALUÑA(8)	2008	X	X ²	X				
COMUNITAT VALENCIANA(9)		NO ESPECIFICA		X				X ⁴ (RN y 6 meses)
EXTREMADURA(10)	2007	X		X		X		
GALICIA(11)	2020	X	X ²	X	X ³			
COMUNIDAD DE MADRID(12)	2012	X		X				
MELILLA	NO ESPECIFICA							
REGIÓN DE MURCIA(13)	2007	X ¹	X ²	X		X		X ⁴
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	NO ESPECIFICA							
PAÍS VASCO	(VACUNACIÓN + GUÍAS PACIENTES)							
LA RIOJA	NO ESPECIFICA							
AEPAP(1)	2009	X ¹	X ²	X				X ⁴

CCAA: comunidad autónoma; TA: tensión arterial; IMC: índice de masa corporal; ECG: electrocardiograma; ECO: ecocardiograma.

¹ mínimo 2 tomas: 1ª de 3-6 años y 2ª >11 años (10-14 años).

² cribado solo en personas con factores de riesgo o con AF

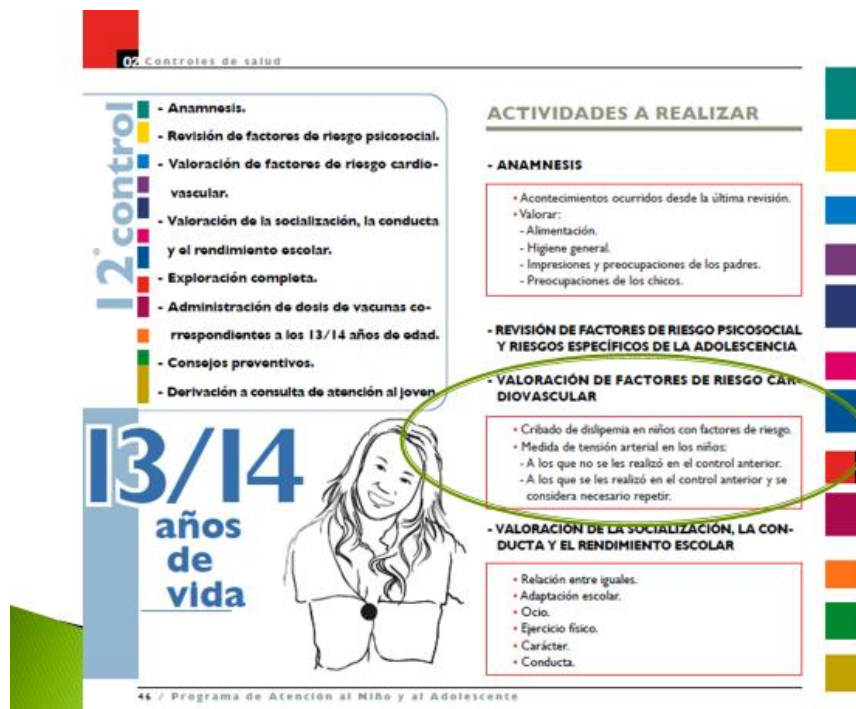
³ Población de alto riesgo: niños y niñas mayores de 10 años con sobrepeso (IMC > P90 según gráfica de la Fundación Orbegozo 1988) o antes si se ha producido la pubertad, y que además presenten dos de los siguientes criterios: 1. Antecedentes familiares de Diabetes tipo 2 (en primer o segundo grado). 2. Raza: latinoamericanos o afroamericanos. 3. Presencia de una condición asociada con resistencia a la insulina (acantosis nigricans, hipertensión, dislipemia, síndrome del ovario poliquístico).

⁴ En SD DOWN con ecografía recién nacidos y adolescentes.

Actualmente, en el Servicio Murciano de Salud (SMS), se realizan una serie de revisiones establecidas a todos los niños/as y adolescentes en los centros de salud y consultorios de la Región de Murcia. Éstas vienen recogidas en el Programa de Atención al Niño sano y al Adolescente (PANA) y abarca un grupo de edad desde los 0 a 14 años(13).

En el 12º control dentro del PANA (figura 1) se realiza una anamnesis, revisión de factores de riesgo psicosocial, valoración de factores de riesgo cardiovascular, valoración de la socialización, de la conducta y del rendimiento escolar, una exploración completa, administración de dosis de vacunas correspondientes en esa edad, se dan consejos preventivos y derivación a la consulta de atención al joven. En concreto, para la valoración de factores de riesgo cardiovascular, se debe de realizar un cribado de dislipemia en niños con factores de riesgo y realizar una toma de la tensión arterial (TA) entre los 11 y 14 años(2).

Figura 1. Guía de apoyo en las revisiones del PANA, 12ª control (1)



Además, en esta última revisión se realiza una valoración del crecimiento y desarrollo del paciente mediante el peso, talla, índice de masa corporal (IMC), auscultación cardíaca, exploración del aparato locomotor (escoliosis) y valoración de los caracteres sexuales secundarios, de los sentidos (audición, agudeza visual) y exploración bucodental.

Y se dan consejos y/o recomendaciones de vida saludable (figura 2 y 3), sobre la dieta, el ejercicio físico y hábitos tóxicos (tabaco, alcohol y drogas). El objetivo de estas intervenciones es prevenir e identificar factores de riesgo como hipertensión arterial (HTA), dislipemias, obesidad, tabaquismo, dieta inadecuada y vida sedentaria. En ninguna de estas revisiones, a ninguna edad, se contempla la realización de un ECG de forma sistemática, preventiva o en forma de cribado de cardiopatías.

Figura 2. Detalle de la guía de apoyo del PANA en la revisión obligatoria a los 13/14 años(1)



- EXPLORACIÓN COMPLETA.
Se valorará especialmente:

- Valoración de crecimiento y desarrollo:
 - Peso y talla.
 - Determinar Índice de Masa Corporal (IMC).
- Valoración de caracteres sexuales secundarios.
- Auscultación cardiorrespiratoria.
- Valoración de la visión (agudeza visual).
- Valoración de la audición.
- Exploración de la boca.
- Aparato locomotor: Escoliosis.

- ADMINISTRACIÓN DE DOSIS DE VACUNAS CORRESPONDIENTES A LOS 13/14 AÑOS DE EDAD

- CONSEJOS PREVENTIVOS

- Consejos sobre alimentación.
 - » Alimentación variada y saludable.
 - » Promoción de dieta mediterránea.
 - » Evitar consumo de chucherías y comida basura.
- Consejos de prevención del tabaquismo.
- Cepillado de la boca.
- Protección solar.
- Promoción de ejercicio físico.
 - » Deporte extraescolar.
 - » Deporte colectivo.
- Prevención del consumo de alcohol, tabaco y otras drogas.
- Educación sexual.
 - » Prevención de infecciones de transmisión sexual.
 - » Prevención de embarazos no deseados.
- Prevención de accidentes:
 - » Seguridad vial.
 - Respeto de las normas de circulación.
 - Uso del casco y cinturón de seguridad.
 - » Práctica deportiva.
 - » Deportes de riesgo.

- DERIVACIÓN A CONSULTA DE ATENCIÓN AL JOVEN.



Programa de Atención al Niño y al Adolescente / 47

Figura 3. Consejos de salud para el ejercicio físico en la guía de apoyo del PANA(1)

ATENCIÓN INTEGRAL AL ADOLESCENTE





EJERCICIO FÍSICO. CONSEJOS DE SALUD

Según el estudio de conductas relacionadas con la salud en la Región de Murcia (2001/2002), los alumnos que practicaban actividad física diaria eran del 52% en 6º de Educación Primaria (10-11 años) y del 31,2% en 4º de ESO (16 años), lo que muestra una tendencia a reducir la cantidad de tiempo dedicado a la práctica deportiva conforme aumenta la edad.

Algunos motivos que pueden explicar estos cambios son: las mayores exigencias académicas y la orientación del tiempo de ocio hacia actividades sedentarias (ordenador, consolas, TV, DVD) o simplemente a no hacer nada.

Los beneficios derivados de la práctica deportiva son numerosos:

- Previene el sobrepeso y mejora el aspecto físico, el bienestar general, la autoestima y el ritmo de sueño.
- Tiene efecto favorable en las articulaciones y previene la aparición de problemas de salud en la edad adulta como, por ejemplo, enfermedades cardiovasculares, osteoporosis, diabetes...
- También hay tener en cuenta que la práctica deportiva puede ser, en ocasiones, un riesgo para la salud como en el caso de: deportes de riesgo, vigorexia, anorexia (gimnasia, ballet), ejercicio muy intenso, etc...

Consejos de salud sobre ejercicio físico

Consejos a los adolescentes	
•	Si no practica ejercicio, aconsejar el inicio de una actividad deportiva en su tiempo libre ya desde la preadolescencia.
•	Si dedica mucho tiempo al estudio, informarle acerca de los beneficios del ejercicio físico en el rendimiento intelectual.
•	Si practica ejercicio físico, valorar si lo realiza de forma adecuada (intensidad, frecuencia y duración), corrigiendo malas prácticas.
•	Se recomiendan al menos 30 minutos diarios de ejercicio, tres días a la semana.
•	Informar del riesgo de realizar ejercicios intensos sin un calentamiento previo, así como de la necesidad de adaptar la nutrición e hidratación a la actividad física.
Consejos a los padres	
•	Poner límites al tiempo que pasan frente al televisor, videojuegos y ordenador.
•	Establecer conjuntamente, padres e hijos, un programa de actividades físicas.
•	Organizar excursiones y actividades al aire libre de carácter familiar y con amigos.
•	Propiciar los desplazamientos por la ciudad caminando.
•	Incentivar que sus hijos participen en las actividades físicas escolares y extraescolares.



ATENCIÓN INTEGRAL AL ADOLESCENTE

Programa de Atención al Niño y al Adolescente / 189

1.1.2. Sobrepeso y obesidad

A) Conceptos básicos generales

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el sobrepeso y la obesidad es la acumulación excesiva o anómala de grasa y puede ser ocasionar problemas de salud. Su causa se debe a un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas. Desde 1975 a 2016 la prevalencia de la obesidad a nivel mundial se ha triplicado(14–17).

Habitualmente, se suele medir mediante el valor del IMC, resultado del peso en kilogramos dividido de la altura en metros al cuadrado ($IMC=kg/m^2$). En función del resultado se clasifica dentro de hasta cuatro categorías para los adultos(16,18):

- peso insuficiente (inferior a 18,5 Kg/ m²)
- normopeso (de 18,5 a 25 Kg/ m²)
- sobrepeso (mayor de 25 a 30 Kg/ m²)
- obesidad (mayor de 30 Kg/ m²)

Para los niños/as y adolescentes existen otros parámetros o curvas poblacionales de referencia en función de los patrones de crecimiento infantil, de la edad y el sexo. Las más utilizadas son las de la Fundación Orbegozo (a nivel nacional), las de la OMS (a nivel mundial) y las tablas de referencia de la International Obesity Task Force (IOTF) (a nivel europeo, figura 4)(19–21). Dentro de la población infantil se diferencian en menores de 5 años y de 5 a 19 años(22,23). Al tener puntos de corte diferentes con las tablas y curvas de percentiles, no son comparables los datos de prevalencia de sobrepeso y obesidad(24,25)(tabla 2).

Clasificación de la OMS (2007)(23):

- En menores de 5 años, el sobrepeso es el peso para la estatura con más de dos desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS y obesidad con más de tres desviaciones típicas por encima de la mediana.
- De 5 a 19 años, el sobrepeso es el IMC para la edad con más de una desviación típica por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS y obesidad si es mayor de dos desviaciones típicas por encima de la mediana(26).

Figura 4. Puntos de corte de la clasificación IOTF(19)

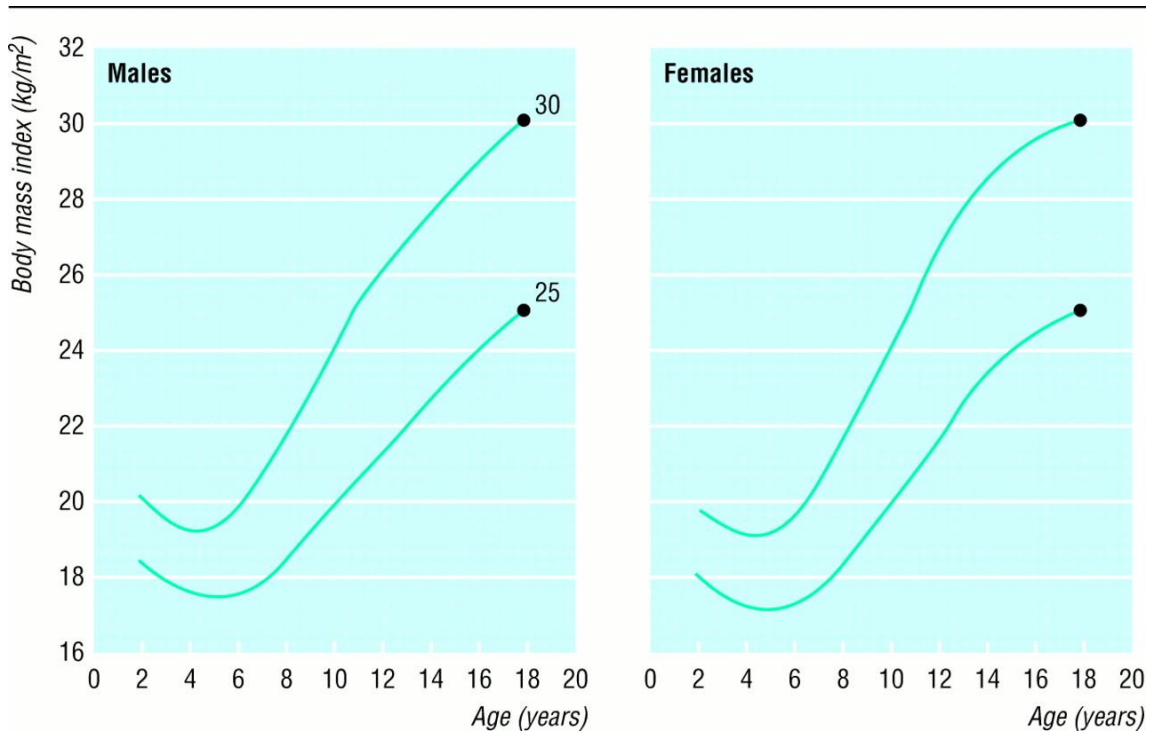


Tabla 2. Clasificación Internacional IOTF vs OMS en función de la edad y el sexo(25)

HOMBRES					
EDAD	Referencia	Bajo peso	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad
10,5	IOTF	<14,80	14,64-20,19	20,20-24,57	>24,57
	OMS	<15,10	15,10-18,79	18,80-21,90	>21,90
11,5	IOTF	<15,16	15,16-20,88	20,89-25,58	>25,58
	OMS	<15,50	15,50-19,49	19,50-23,00	>23,00
12,5	IOTF	<15,58	15,58-21,55	21,56-26,43	>26,43
	OMS	<16,10	16,10-20,39	20,40-24,20	>24,20
13,5	IOTF	<16,12	16,12-22,26	22,27-27,25	>27,25
	OMS	<16,70	16,70-21,29	21,30-25,30	>25,30

MUJERES					
EDAD	Referencia	Bajo peso	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad
10,5	IOTF	<14,81	14,81-20,28	22,29-24,77	>24,77
	OMS	<15,10	15,10-19,39	19,40-23,10	>23,10
11,5	IOTF	<15,32	15,32-21,19	21,20-26,05	>26,05
	OMS	<15,60	15,60-20,29	20,30-24,30	>24,30
12,5	IOTF	<15,93	15,93-22,13	22,14-27,24	>27,24
	OMS	<16,30	16,30-21,29	21,30-25,60	>25,60
13,5	IOTF	<16,57	16,57-22,97	22,98-28,20	>28,20
	OMS	<16,90	16,90-22,29	22,30-26,80	>26,80

En Murcia, para clasificar el IMC se utiliza (tabla 3):

- En menores de 5 años las de “*WHO Child Growth Standards for 0-5 years*” (2006)(27).
- En mayores de 5 años las “*Curvas y tablas de crecimiento del estudio longitudinal del Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo de la Fundación Faustino Orbegozo*” (2004)(28). El percentil 85 se considera como exceso de peso, el percentil 95 es el punto de corte que indica obesidad.

Tabla 3. Puntos de corte para sobrepeso y obesidad del Programa sanitario para la prevención y el manejo del sobrepeso y la obesidad infanto-juvenil en AP en la Región de Murcia (Abril 2021. Fundación Orbegozo)(29)

SOBREPESO	OBESIDAD
IMC entre +1 y +2 DE de la media (para la edad y sexo)	IMC > + 2 DE de la media (para la edad y sexo)
	Grado I o leve
	Grado II o moderada
	Grado III o grave
	IMC entre +2 y + 3 DE de la media
	IMC entre +3 y + 4 DE de la media
	IMC > +4 DE de la media

También, hay otras formas de describir la obesidad, en función de la zona donde es más propensa a que se acumule la grasa.

- Generalizada: en todo el cuerpo.
- Periférica o ginoide: en caderas.
- Central o androide: en abdomen.

Según esta última clasificación, la obesidad central o androide es la que más se asocia con un grado elevado de morbilidad y mortalidad en adultos. Está asociada a HTA, dislipemia, diabetes mellitus tipo II e insulinoresistencia(29). Para medir la obesidad central o androide existen dos parámetros que son predictivos de la obesidad adulta y del riesgo cardiovascular. Uno es el perímetro de cintura y el otro es el índice cintura/cadera. Aunque existe controversia respecto a cual es mejor predictor(30).

La obesidad está relacionada con enfermedades como aterosclerosis coronaria, dislipemia, HTA, diabetes mellitus tipo II, pero además, se relaciona diversos mecanismos fisiopatológicos que intervienen de manera indirecta (figura 5) y puede llegar a tener efectos metabólicos y cardiovasculares (31) descritos en la tabla 4, alguno de ellos como la muerte súbita (MS), arritmias ventriculares, insuficiencia cardíaca o anormalidades morfológicas del ventrículo izquierdo (VI). Algunos estudios establecen una correlación directa entre el intervalo QT corregido y el IMC(30). E incluso concluyen que es mayor la tasa anual de muerte súbita cardíaca (MSC) en obesos frente a población no obesa, casi cuarenta veces mayor(32–36).

Figura 5. Relación de la obesidad y enfermedad cardiovascular(30)

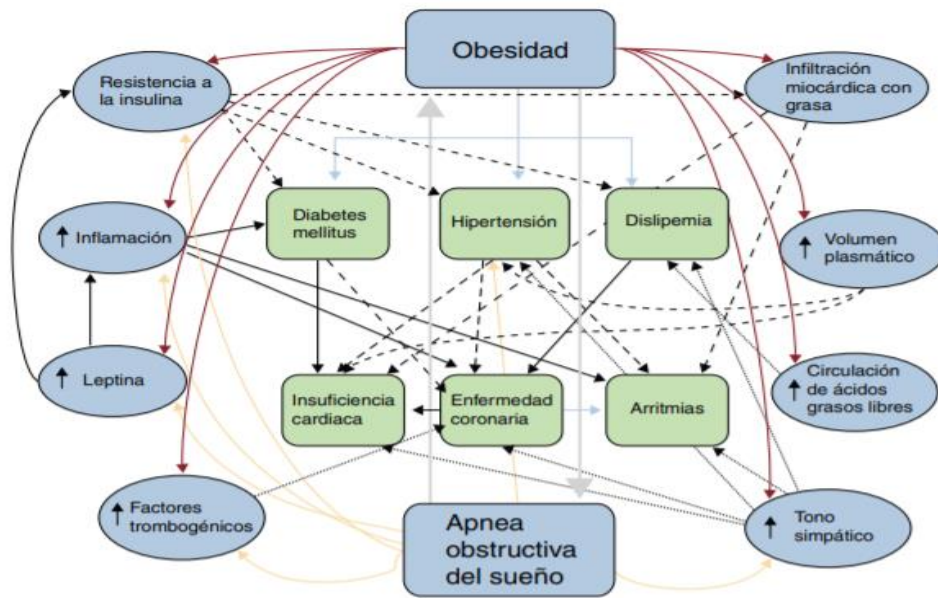


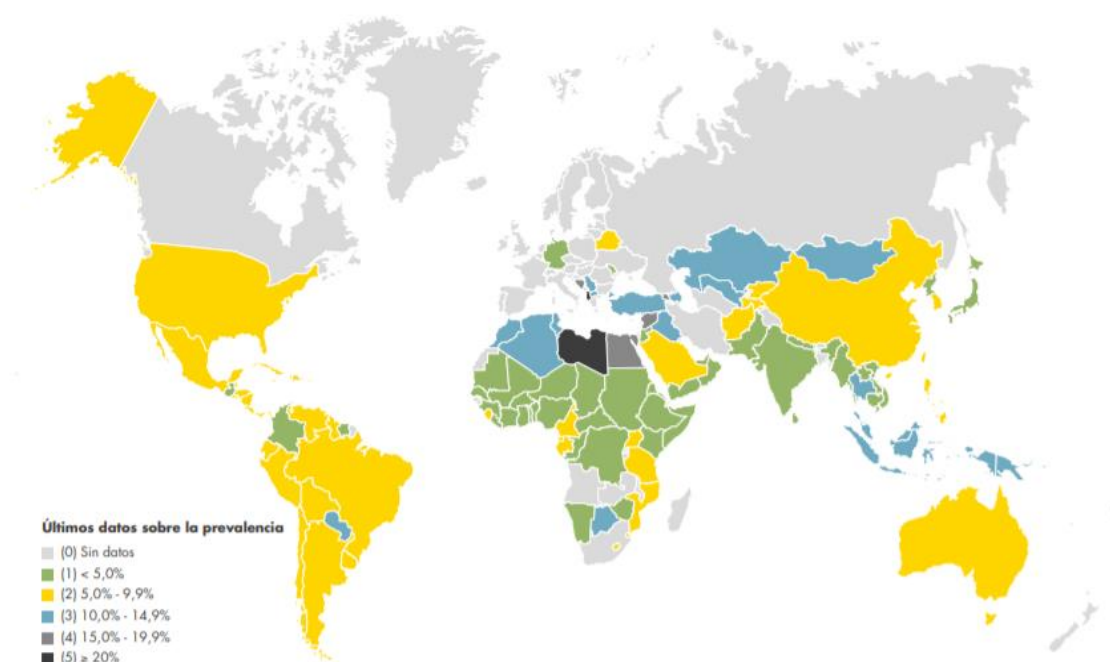
Tabla 4. Obesidad: consecuencias en el metabolismo y aparato cardiovascular(30)

<p><i>A. Aumento en la resistencia a la insulina</i> Intolerancia a la glucosa Síndrome metabólico Diabetes mellitus tipo 2 Aumento del tono simpático</p>
<p><i>B. Hipertensión</i> Aumento del volumen plasmático</p>
<p><i>C. Dislipemia</i> Elevación del colesterol total Elevación de los triglicéridos Elevación del cLDL Elevación del colesterol distinto del cHDL Elevación de la apolipoproteína B Elevación de las partículas pequeñas y densas de cLDL Disminución del cHDL Disminución de la apolipoproteína A1 Aumento del recambio de ácidos grasos libres</p>
<p><i>D. Anormalidad de la morfología del ventrículo izquierdo</i> Remodelado concéntrico Hipertrofia del ventrículo izquierdo Infiltración grasa en el miocardio</p>
<p><i>E. Disfunción endotelial</i></p>
<p><i>F. Aumento en la inflamación sistémica y el estado protrombótico</i></p>
<p><i>G. Disfunción diastólica y sistólica</i></p>
<p><i>H. Insuficiencia cardíaca</i></p>
<p><i>I. Enfermedad coronaria</i></p>
<p><i>J. Fibrilación auricular</i></p>
<p><i>K. Muerte súbita</i></p>
<p><i>L. Arritmias y ectopias ventriculares</i></p>
<p><i>M. Apnea obstructiva del sueño y trastornos de la respiración relacionados con el sueño</i> cHDL: colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; cLDL: colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad.</p>

B) Datos estadísticos epidemiológicos y estrategias planteadas

Según la OMS, de 1975 a 2016, se ha multiplicado por cuatro la prevalencia de niños/as y adolescentes de 5 a 19 años con sobrepeso y obesidad, pasando de un 4% a un 18%, siendo 340 millones de niños/as y adolescentes en todo el mundo. En la misma fecha, la cifra de adultos fue de 1.900 millones para los mayores de 18 años con sobrepeso y de 650 millones para los que tenían obesidad. En 2014, 41 millones de niños tenían obesidad o sobrepeso(17,37) (figura 6). Con el informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil, la OMS determina, que en los países pobres y medios hay más niños con sobrepeso y obesidad. Y en los países con ingresos altos, el riesgo de obesidad se encuentra entre las personas con menores recursos socioeconómicos. Informan de la asociación de la obesidad infantil con diversos problemas de salud y una mayor predisposición a aparecer de forma anticipada enfermedades como la diabetes y las cardiopatías. Además, alertan que la evolución para disminuir la obesidad está siendo lenta e irregular(14).

Figura 6. Prevalencia del sobrepeso en menores de 5 años normalizada por edades, estimaciones comparables (OMS 2014)



En respuesta a esta situación, la Asamblea Mundial de la Salud en 2004 y 2011 reconoció en una declaración sobre las enfermedades no transmisibles (ENT), la “Estrategia mundial de la OMS sobre dieta, actividad física y salud”(38) que agrupa intervenciones necesarias en materia de dieta saludable y actividad física regular. Además, en 2016, se publica informe de la Comisión para “Acabar con la obesidad infantil”(14,39). En 2019 se marcaron nuevas directrices desde la OMS sobre actividad física, comportamiento sedentario y sueños en niños menores de 5 años. Se plantea como meta en 2030 reducir un tercio las muertes prematuras de ENT. Y el “Plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030: personas más activas para un mundo más saludable” con acciones políticas factibles con el objetivo de promocionar la actividad física(37).

En Europa, España está en una posición intermedia respecto a la obesidad adulta, pero presenta las cifras más altas de obesidad infantil semejantes a otros países mediterráneos como Italia, Malta y Grecia, que nos superan ligeramente. En las figuras 7 y 8 observamos podemos observar que en ambos sexos España tiene más de un 25% de exceso de peso, según las curvas de crecimiento de IOTF. Los países que tienen las cifras más altas en niñas son Grecia (Europa), Venezuela (América), Nueva Zelanda (Asia y Oceanía), Bahreín (Oriente Medio) y Nigeria (África). Mientras que en niños destacan Creta (Europa), México (América), Nueva Zelanda (Asia y Oceanía), Kuwait (Oriente medio) y Nigeria (África).

Figura 7. Prevalencia de niñas con sobrepeso y obesidad (World Obesity Federation)(40)

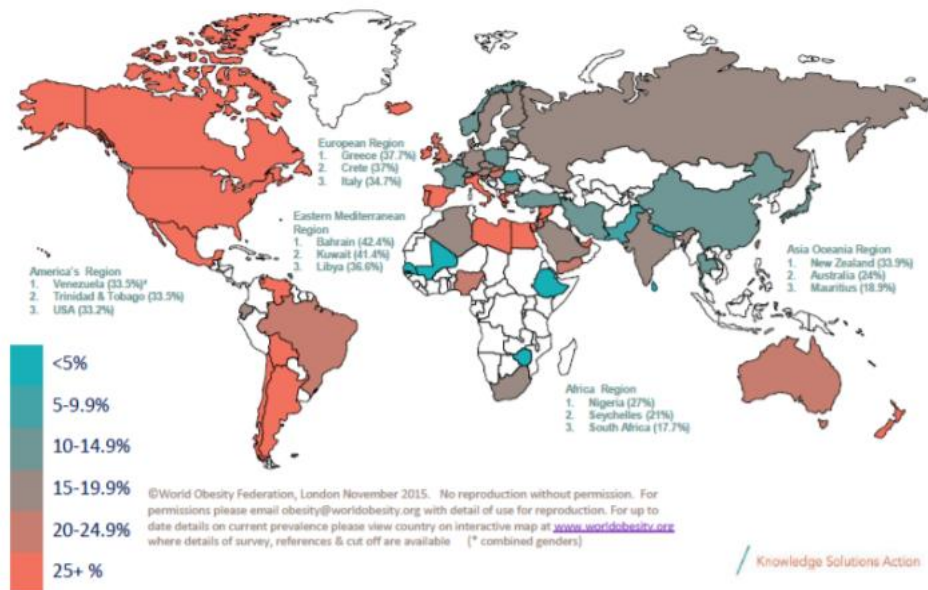
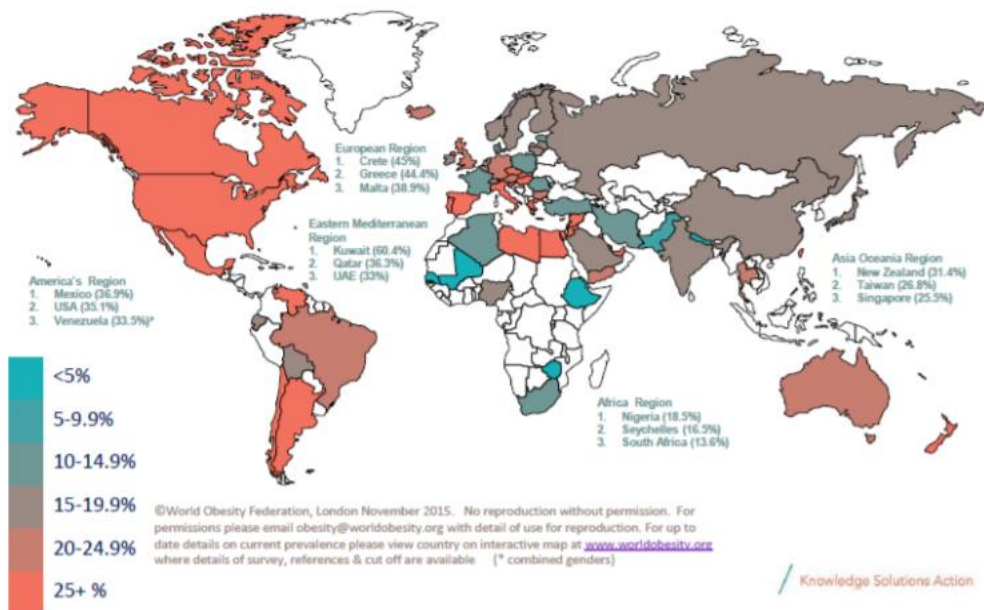


Figura 8. Prevalencia de niños con sobrepeso y obesidad (World Obesity Federation)(40)



En general, en España, es la zona del sur la que presenta mayores cifras, Murcia, Andalucía e Islas Canarias. Y existe mayor probabilidad de sufrir esta

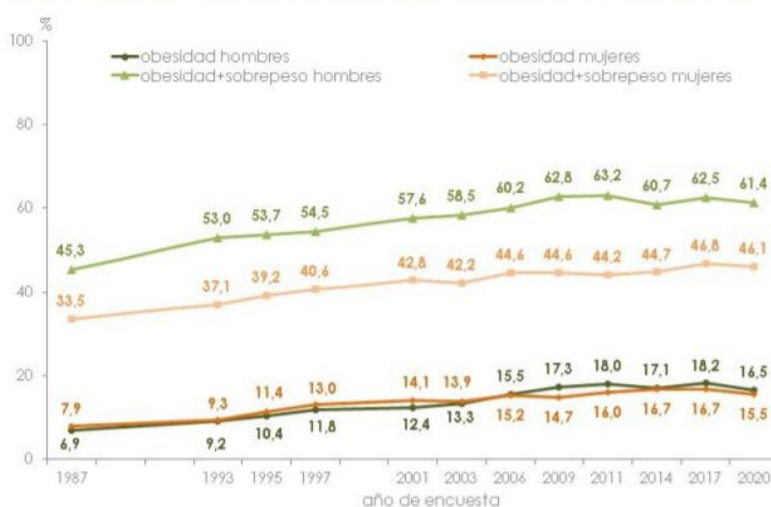
enfermedad en el ámbito rural, con bajo nivel socioeconómico y educativo(41,42).

En España, actualmente, la obesidad y el sedentarismo infantil (2 a 17 años) va en aumento y está llegando a ser un problema de salud importante que suele estar asociado a múltiples patologías(14,16,17,39,43). Los últimos datos recogidos sobre la obesidad pertenecen a 2020, en la Encuesta Europea de Salud en España (ESEE) realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y forma parte de la European Health Interview Survey (EHIS), que coordina la Oficina Europea de Estadística (Eurostat). Además, a nivel nacional se realiza Encuesta Nacional de Salud Española (ENSE, 2017) y se suelen ir alternando cada 2 años y medio. La primera (ESEE) recoge datos de adultos mayores de 15 años en 22.072 individuos y la segunda (ENSE) diferencia entre población infantil (2 a 17 años) y adultos (>18 años) en un total de 29.195 individuos.

Los datos que aporta el último informe ESEE, a fecha de 2020, respecto a la prevalencia de obesidad y sobrepeso es de 53,60% (61,40% para los hombres y 46,10% para las mujeres). La prevalencia de la obesidad en adultos es de un 16,01%, ha aumentado tanto en hombres como en mujeres desde 1987 (hombres 6,90% a 16,50% vs mujeres 7,90% a 15,54%). Desde el último informe ENSE 2017, ha disminuido dos puntos en hombres y uno en mujeres. Mientras que la prevalencia del sobrepeso en adultos es de 37,60% y también existen diferencias en cuanto al sexo. En concreto, el porcentaje de la población de 15 a 17 años con sobrepeso es de 17,81% (19,93% en hombres y 15,79% en mujeres) y con obesidad un 2,9% (1,71% hombre y 4,03% mujeres)(44,45). La evolución de estos datos desde 1987 la podemos observar en la figura 9.

Figura 9. Evolución de la obesidad y el sobrepeso en adultos (ESEE 2020)(44)

Obesidad y sobrepeso Población 18+ años. Evolución 1987-2020



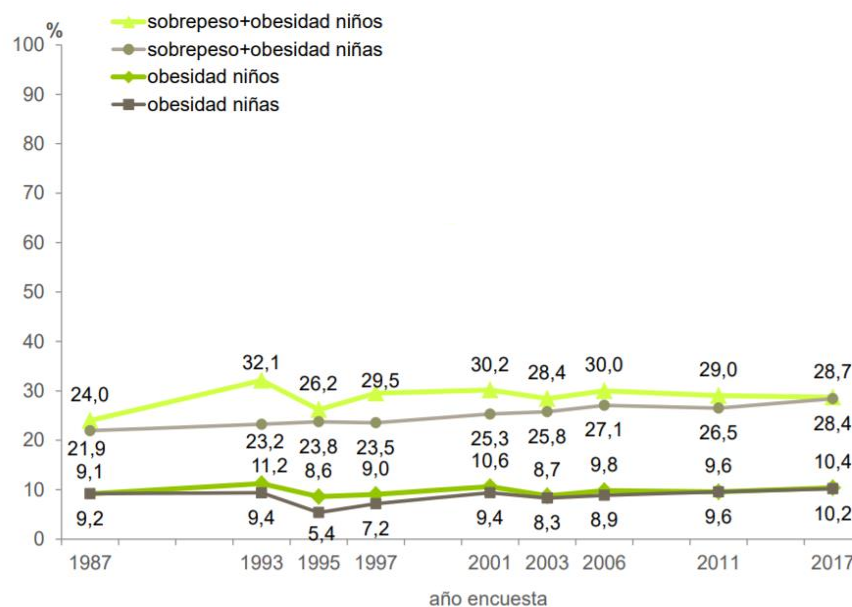
En 2010 ya se trataba esta temática como una epidemia mundial, por el Ministerio de Sanidad y Consumo(46). Las cifras en 2017 nos marcaban que un 27,6%

de menores de 2 a 17 años estaban por encima de su peso ideal (18,6% sobrepeso y 8,9% obesidad, figura 10). La obesidad infantil (2-17 años) afecta a uno de cada diez menores, un 10,3%, por lo que también va en aumento. Se han asociado factores relacionados como el sexo, la clase social, la alimentación, el sedentarismo y el nivel de actividad física recomendable(46,47). La OMS nos alertaba de la existencia de 15 millones de niños/as y adolescentes obesos en Europa. Y situaba a España entre los países con datos más elevados de obesidad infantil, cercanos a Estados Unidos y el Reino Unido(16,43).

Figura 10. Evolución de los porcentajes de obesidad y sobrepeso infantil (2-17 años) 1987-2017 (ENSE 2017)(7)

Obesidad y sobrepeso infantil 1987-2017

Población 2 a 17 años



Los datos más recientes de la Región de Murcia en adultos (EESE 2020) con un 40,67% de sobrepeso (46,06% vs 35,27% mujeres) y un 19,08% de obesidad (19,53% hombres vs 18,62% mujeres) la sitúan en la tercera posición a nivel nacional con porcentajes más elevados y superando la media nacional(44).

Los últimos datos a nivel regional en la población infantil (2-17 años) son del estudio ENSE 2017, con un 25,75% de sobrepeso (23,65% hombres vs 27,90% mujeres) y 14,21% de obesidad (18,30% hombres vs 10,05 % mujeres), ocupando la 1ª y 2ª posición nacional respectivamente y superando la media nacional(46).

El SMS, en 2018 recogió los datos de IMC a los 6 y 11 años coincidiendo con las edades de las revisiones del PANA. Encontraron una prevalencia global de sobrepeso del 15% y de obesidad del 12%. En concreto, a los 6 años (14733) el sobrepeso fue del 11,4% y de obesidad era del 8,7%. Y a los 11 años, la prevalencia fue de sobrepeso del 17,7% y de obesidad del 16,0%(29).

En respuesta a esta situación se han establecido diferentes planes y estrategias a nivel mundial, europea, nacional y local (tabla 5). En todas ellas el objetivo es prevenir y revertir esta situación, como demuestran que es posible en varios estudios

como el de Aladino a nivel nacional(2011,2015 y 2019) (24,48,49). Para ello, es necesario acciones que promocionen unos hábitos de vida saludables y la implicación de los gobiernos, administraciones locales, los sanitarios de AP y hospitalaria, los educadores, las familias y por supuesto el individuo(29,50,51).

Tabla 5. Resumen de la evolución del sobrepeso y obesidad. Estrategias y planes propuestos

Organización	Año	Población	Sobrepeso	Obesidad	Estrategias/Plan
OMS	2014	<5 años	41 millones		2004 "Estrategia mundial de la OMS sobre dieta, actividad física y salud"(52) 2011 "Plan de Acción Global de la OMS para la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles 2013–2020"(53)
	2016	5 a 19 años	340 millones		2016 "Acabar con la obesidad infantil"(14)
	2016	Adultos (+ 18 años)	1.900 millones	650 millones	"Plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030: personas más activas para un mundo más saludable"
EUROPA	2008		1:48 (estimación)		"Plan de acción de la Unión Europea (UE) sobre la obesidad infantil 2014-2020"(54)
	2015	6-9 años	1:3 (estimación)		
ESPAÑA	(ENSE) 2017	2 a 17 años	18,6%	8,9%	2005 "Estrategia NAOS Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad"(41,42)
	(EASE) 2020	ADULTOS 15 a 17 años	37,6%	16,0%	
MURCIA	(ENSE) 2017	2 a 17 años	25,7%	14,2%	2021 "Programa para la prevención del manejo del sobrepeso y la obesidad infanto-juvenil en atención primaria en la Región de Murcia"(29)
	(SMS) 2018	6 y 11 años	15%	12%	
		6 años	11,4%	8,7%	
	(EASE) 2020	ADULTOS+18 años	40,7%	19,1%	

1.1.3. Ejercicio físico y deporte

A) Conceptos básicos generales

El ejercicio físico tiene múltiples beneficios en nuestra salud, prevención de enfermedades crónicas y mejora en la calidad de vida(52). Hay que diferenciar entre actividad física, ejercicio físico y deporte. A continuación, se describen sus características:

-Actividad física: *“cualquier movimiento del cuerpo producido por la acción muscular voluntaria y que supone un gasto de energía por encima del nivel de reposo”*(55). Esta puede ser aeróbica, anaeróbica, de fortalecimiento muscular, de mejora de masa ósea, de flexibilidad, equilibrio y/o coordinación(55).

-Ejercicio físico: *“tipo concreto de actividad física que corresponde a un movimiento corporal planificado, estructurado y repetitivo, y realizado con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física”*(55). Hay que valorar la frecuencia con que se realiza y la intensidad, que puede ser:

- leve (<3 METS)
- moderada (3-6METS)
- vigorosa (>6 METS)

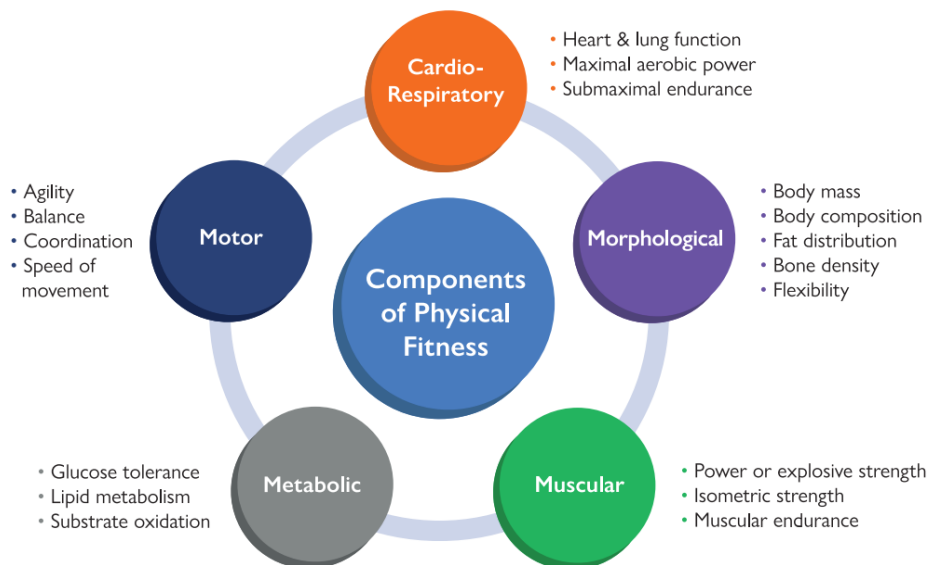
Normalmente el sistema de medición de la intensidad es el MET (la tasa de consumo de energía en reposo) y está fijado en 3,5 milímetros de oxígeno por kilogramo de peso corporal y por minuto. Nos indica el consumo de oxígeno básico que necesitamos para el funcionamiento del organismo.

-Deporte: *“actividad física que mediante una participación, organizada o de otro tipo, tengan por finalidad la expresión o la mejora de la condición física y psíquica, en desarrollo de las relaciones sociales o el logro de resultados en competiciones de todos los niveles”*(55). Este puede realizarse de modo recreativo o competitivo, teniendo en el primero la libertad de parar en cualquier momento, mientras que el segundo el individuo no establece la duración, está organizado y suele requerir de más intensidad. Así como, diferencian la actividad física de un entrenamiento físico, al ser este último planificado y desarrollado en base a unos objetivos(56).

-Aptitud/Condición física: *“atributos que las personas poseen o requieren para llevar a cabo las actividades físicas (la composición corporal, la resistencia cardiorrespiratoria, la resistencia muscular, la flexibilidad y la fuerza muscular)”*(55).

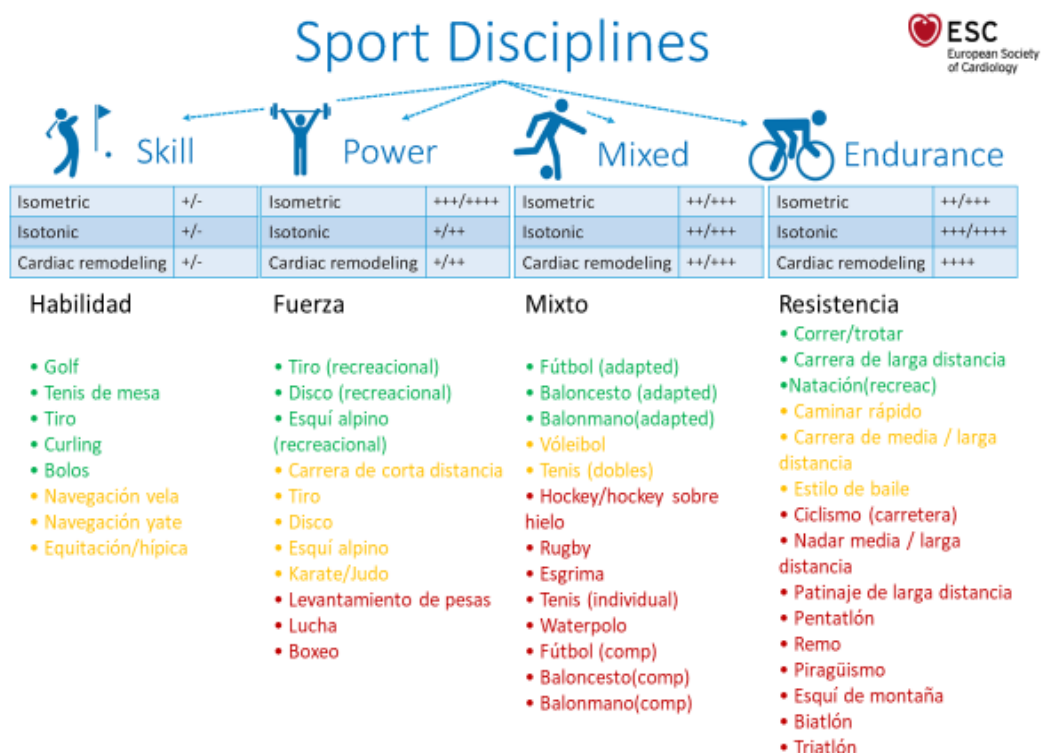
En 2020, la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), publicó la Guía de la sobre cardiología deportiva, donde describen los conceptos de la aptitud física (figura 11)(57,58). Incluyen los principios básicos para prescribir el ejercicio físico, el concepto “FITT” (frecuencia, intensidad, tiempo y tipo de ejercicio). Y clasifican el ejercicio físico en función de la modalidad (aeróbica/anaeróbica, isométricos/isotónicos, dinámico/estático, resistencia/fuerza).

Figura 11. Componentes de la aptitud física (Guía de la ESC, 2020)(18)



Presentan una nueva clasificación de los deportes en función de la remodelación cardíaca (figura 12), que se basa en el componente predominante (habilidad, fuerza, mixto y resistencia) y en su intensidad (baja, media y alta)(59). Además, especifican la clase de recomendación en base a su nivel de evidencia en los diferentes grupos de edad y en función del riesgo cardiovascular por factores de riesgo y/o enfermedad, siempre indicando la importancia de la valoración individual(58,60).

Figura 12. Clasificación de los deportes en función del componente predominante y la intensidad (Guía de la ESC, 2020) (19,20,22–24)



En España, en 2015 se publicó la Guía Clínica de Evaluación Cardiovascular previa a la práctica deportiva en pediatría, editada por el Consejo Superior de Deportes de España. En esta guía se utiliza la tradicional clasificación de los deportes de Mitchell(61) et al modificada por Terreros JL(62) (tabla 6), donde los deportes están clasificados en función de su componente estático o dinámico y a su vez por intensidad (bajo, moderado, alto). Además, señala en qué deportes se debe de priorizar el reconocimiento cardiovascular básico previo a la actividad deportiva en niños y adolescentes, bien sea por componente dinámico alto y/o riesgo vital en caso de síncope. Al finalizar la guía, incluyen unas recomendaciones básicas en función de la patología cardiovascular(56).

Tabla 6. Clasificación de los deportes (Mitchell JH et al)

CLASIFICACIÓN MITCHELL	A. DINÁMICO BAJO	B. DINÁMICO MODERADO	C. DINÁMICO ALTO
I. ESTÁTICO BAJO	Billar	Béisbol	Atletismo fondo
	Bolos	Sóftbol	Atletismo marcha
	Golf	Pelota	Bádminton
	Petanca	Tenis dobles	Esquí de fondo clásico (a) (b)
	Tiro olímpico	Tenis de mesa	Fútbol (a)
II. ESTÁTICO MODERADO		Vóleibol	Hockey hierba (a)
		Atletismo saltos	Orientación (b)
		Atletismo velocidad	Squash (a)
		Esgrima	Tenis
	Automovilismo (a) (b)	Fútbol americano (a)	Atletismo medio fondo
	Buceo (b)	Gimnasia rítmica	Baloncesto
	Hípica (a) (b)	Natación sincronizada (b)	Balonmano
	Motociclismo (a) (b)	Patinaje artístico (a)	Esquí de fondo skating
	Tiro con arco	Rugby (a)	Hockey hielo
		Snowboard (a) (b)	Natación (b)
III. ESTÁTICO ALTO		Surf (a) (b)	
	Atletismo lanzamientos		Atletismo pruebas combinadas
	Artes marciales (a)		Boxeo (a) (b)
	Escalada (a) (b)		Ciclismo (a) (b)
	Esquí acuático (a) (b)	Culturismo	Esquí de travesía (a) (b)
	Halterofilia	Esquí alpino (a) (b)	Patinaje velocidad (a) (b)
	Gimnasia artística (a) (b)	Lucha (a)	Piragüismo
	Saltos de esquí (a) (b)		Remo
	Vela		Waterpolo (a)
	Windsurf (a) (b)		

(a): Deporte de contacto o con peligro de colisión corporal.

(b): Deporte de riesgo vital en caso de síncope.

Actualmente, en España, se recomienda el reconocimiento predeportivo en algunos deportes en competición federada, no en todas las disciplinas y no es una obligación. Las sociedades científicas y algunas guías recomiendan que se incluya de 6 a 16 años y se priorice en las disciplinas con un mayor componente dinámico alto y los que tengan un riesgo vital en caso de síncope (tabla 7)(56,63).

Tabla 7. Priorización para realizar el reconocimiento cardiovascular básico previo a la actividad deportiva en niños y adolescentes (basado en la clasificación Mitchell JH et al)

NIVEL DE PRIORIZACIÓN	DEPORTES
1º	Artes marciales (a) Fútbol americano (a) Atletismo fondo (a) Gimnasia artística (b) Atletismo marcha (a) Hípica (b) Atletismo medio fondo (a) Hockey hielo (a) Atletismo velocidad (a) Hockey hierba (a) Atletismo pruebas combinadas (a) Motociclismo (b) Automovilismo (b) Natación (a) (b) Bádminton (a) Orientación (a) (b) Balonmano (a) Patinaje velocidad (a) (b) Baloncesto (a) Pelota (a) Boxeo (a) (b) Piragüismo (a) Buceo (b) Remo (a) Ciclismo (a) (b) Rugby (a) Escalada (b) Saltos de esquí (b) Esquí acuático (b) Snowboard (b) Esquí alpino (b) Squash (a) Esquí de fondo clásico (a) (b) Surf (b) Esquí de fondo skating (a) Tenis (a) Esquí de travesía (a) (b) Vóleibol (a) Fútbol (a) Waterpolo (a) Windsurf (b)
2º	Atletismo lanzamientos Lucha Atletismo saltos Patinaje artístico Béisbol Petanca Billar Sóftbol Bolos Tenis de mesa Esgrima Tiro con arco Gimnasia rítmica Tiro olímpico Golf Vela Halterofilia

Se considera como nivel de priorización 1º, la práctica de deportes con componente dinámico alto (a) y/o con riesgo vital en caso de síncope (b).

A nivel internacional, el Comité Olímpico Internacional (COI), ESC, Comisión de Control, Seguimiento de la Salud y el Dopaje (CCSSDD) recomienda realizar un reconocimiento al inicio y repetir cada 2 años. Lo debe realizar un médico que tenga demostrada aptitud en la valoración cardiovascular de niños y adolescentes, sobre todo en interpretación del ECG en estas edades, estos profesionales son cardiólogos pediátricos, cardiólogos, médicos del deporte, pediatras y médicos de familia. Para esto deben realizar cursos de formación especializada (interpretación de ECG) a través de organismos oficiales o Sociedades Científicas(62,64).

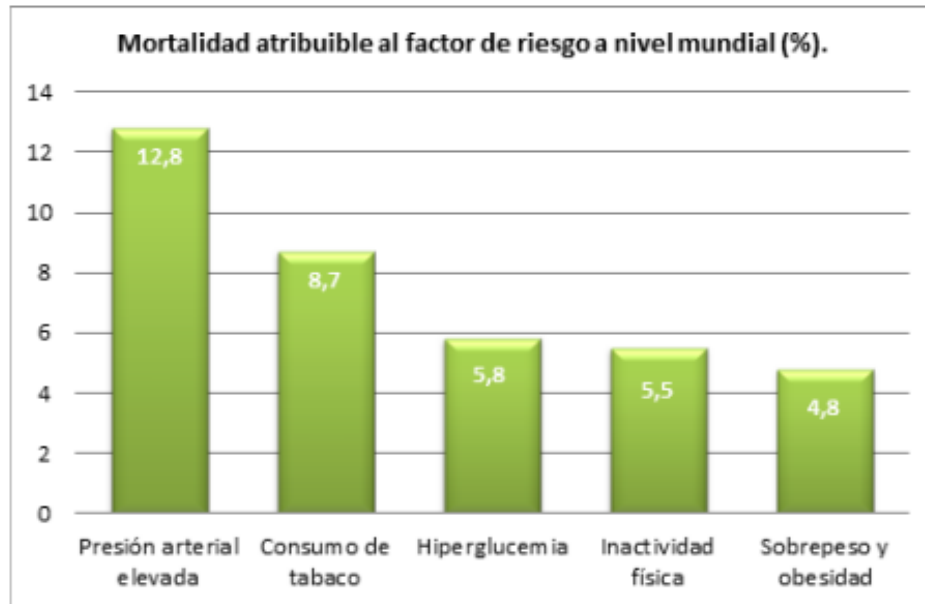
El ejercicio físico podría llegar a ser un desencadenante y/o agravante en algunas personas con patologías cardíacas silentes(65,66), algunas de estas enfermedades cardíacas están relacionadas estrechamente con la MS y en ocasiones, pueden ser hereditarias (canalopatías y miocardiopatías).

Actualmente, se realiza la prescripción de ejercicio físico desde las consultas de los centros de salud en población general (67,68), sin ningún control electrocardiográfico previo. No está establecido cuando una persona “sana” se debe realizar su primer electrocardiograma (ECG). Normalmente, esta prueba se realiza cuando la persona presenta signos o síntomas de cardiopatía o en preoperatorio.

B) Datos estadísticos epidemiológicos y estrategias planteadas

Según los datos de la OMS, la inactividad física o sedentarismo es el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante en el mundo en 2009(55,69,70)(figura 13).

Figura 13. Mortalidad atribuible de riesgo a nivel mundial (%)



Fuente: WHO. Global risks. Mortality and burden of disease attributable to selected mayor risks.2009.

En 2004 la OMS propuso la “Estrategia mundial sobre el régimen alimentario, actividad física y salud”(52) y en 2010 estableció unas “Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud”, donde recomendaba: “en adultos la realización de 150 minutos semanales de una actividad física aeróbica moderada o 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa, pudiendo ir aumentando hasta el doble (300 o 150 minutos respectivamente); y en niños de 5 a 17 años un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa, en su mayor parte aeróbica y que convendría incorporar tres veces por semana actividades vigorosas que refuercen músculos y huesos” (figura 14). Se publicó con el objetivo de prevenir las enfermedades derivadas de la nula o escasa práctica de actividad física, pero no definió las directrices del control y la gestión de éstas(71).

Figura 14. Recomendación OMS de actividad física para la salud de 5 a 17 años(52)

NIVELES RECOMENDADOS DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD

De 5 a 17 años

Para los niños y jóvenes de este grupo de edades, la actividad física consiste en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela o las actividades comunitarias. Con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias y musculares y la salud ósea y de reducir el riesgo de ENT, se recomienda que:

1. Los niños y jóvenes de 5 a 17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa.
2. La actividad física por un tiempo superior a 60 minutos diarios reportará un beneficio aún mayor para la salud.
3. La actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica. Convendría incorporar, como mínimo tres veces por semana, actividades vigorosas que refuercen, en particular, los músculos y huesos.

En 2016, la 69ª Asamblea Mundial de la salud de la OMS publicó el “Informe de la Comisión para Acabar con la obesidad infantil”(14,39). En él que vuelve a señalar la importancia a la actividad física como herramienta para disminuir el riesgo de diabetes, enfermedades cardiovasculares, cáncer y mejorar la salud mental. Además, en los niños sirve para mejorar la capacidad de aprendizaje y bienestar(14). En el 2010 a nivel mundial un 81% (78% mujeres y 84% hombres) entre 11 y 17 años, no realizaba los 60 minutos mínimos recomendados por la OMS(72).

Los datos publicados en España, en el estudio ENSE 2017 (figura 15), que hacen referencia al nivel de actividad física diferenciado por género, no existen registros de menores de 15 años. Podemos observar, cómo en ambos sexos, el nivel moderado y alto suponen dos tercios de la población total(73). En concreto, la Región de Murcia, ocupa el segundo lugar a nivel nacional con 67,9% de población que realiza el nivel más bajo de actividad física y también, es el segundo con menor actividad física moderada y alta, con un 23,1% y 9,1% respectivamente (tabla 8).

Figura 15. Actividad física en la población de 15 a 69 años (ENSE 2017)(8)

Nivel de actividad física

Cuestionario Internacional de Actividad Física. Población de 15 a 69 años

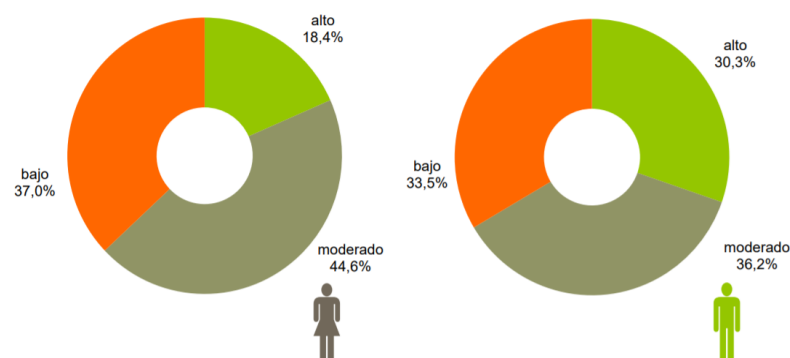


Tabla 8. Niveles de actividad física por comunidad autónoma en España en porcentajes (ENSE 2017)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	NIVEL ALTO	NIVEL MODERADO	NIVEL BAJO
ANDALUCÍA	20,22	36,95	42,83
ARAGÓN	10,94	44,69	44,37
ASTURIAS, PRINCIPADO DE	18,14	49,78	32,08
BALEARS, ILLES	20,46	44,19	35,34
CANARIAS	27,02	26,34	46,64
CANTABRIA	9,15	56,65	34,19
CASTILLA Y LEÓN	24,42	41,95	33,63
CASTILLA-LA MANCHA	25,90	38,07	36,04
CATALUÑA	18,02	32,73	49,25
CEUTA	13,78	12,34	73,88
COMUNITAT VALENCIANA	40,01	38,49	21,50
EXTREMADURA	40,90	40,70	18,40
GALICIA	8,81	54,71	36,47
MADRID, COMUNIDAD DE	34,38	51,03	14,59
MELILLA	58,61	30,90	10,49

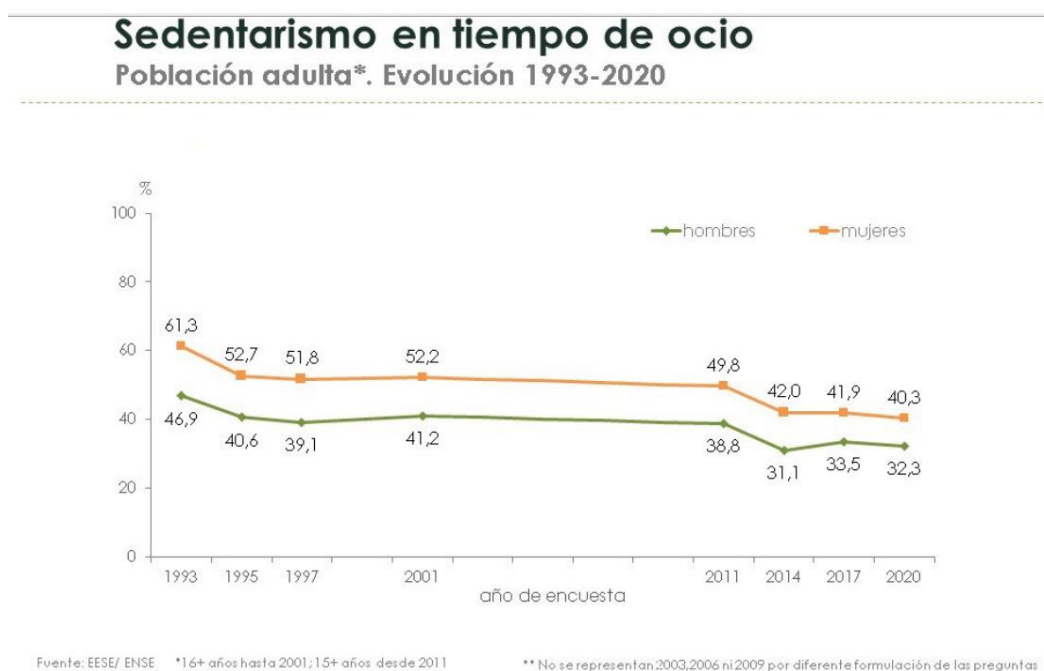
(Continuación de tabla)

MURCIA, REGIÓN DE	9,06	23,07	67,87
NAVARRA	40,07	37,76	22,17
PAÍS VASCO	25,45	51,08	23,47
RIOJA, LA	15,95	38,62	45,43
TOTAL	24,33	40,39	35,28

En el estudio EESE del 2020 miden este parámetro de otra forma: sedentarismo en tiempo de ocio (figura 16) y actividad física beneficiosa para la salud en tiempo libre y actividad física en los desplazamientos (figura 17) (44).

En cuanto al indicador de sedentarismo en tiempo de ocio, muestra un descenso lento desde 1993 hasta la fecha en ambos sexos, más pronunciado en mujeres (21,0%) que en hombres (14,6%). A fecha de 2020, el 36,4% de la población ocupa su tiempo libre de forma sedentaria, 40,3% mujeres y 32,3% hombres.

Figura 16. Sedentarismo en tiempo de ocio (EESE 2020)



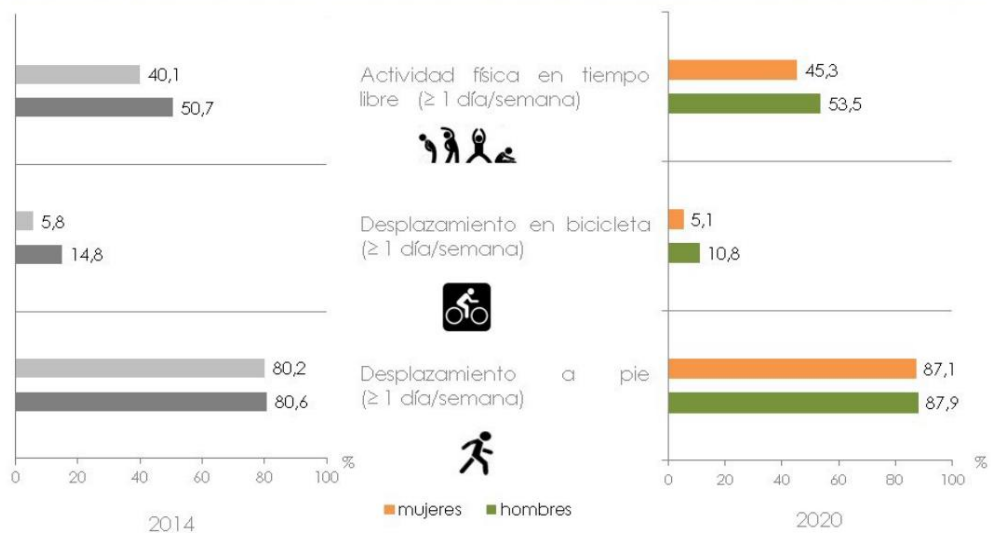
Un 49,3% realiza una actividad física beneficiosa para la salud en tiempo libre mayor o igual a un día a la semana (al menos 10 minutos seguidos de ejercicio físico, como deporte, gimnasia, ciclismo, caminar a paso ligero, etc). Muestra un leve ascenso desde 2014, mayor en los hombres (5,2% en los hombres y 2,8% en mujeres). No obstante, más mujeres que hombres que realizan este tipo de actividad física (53,5% mujeres vs 45,3% hombres).

El 7,8% de la población realiza los desplazamientos habituales en bicicleta, 10,7% hombres y 5,0% mujeres. Se observa un leve descenso en ambos sexos. En cambio, ha aumentado con un 87,5% de la población que realiza sus desplazamientos habituales a pie (al menos 10 minutos seguidos), un 87,1% en mujeres y un 87,9% en

hombres.

Figura 17. Actividad física beneficiosa para la salud en tiempo libre (EESA 2020)

Actividad física beneficiosa para la salud en tiempo libre y actividad física en los desplazamientos habituales



1.1.4. Otros factores de riesgo

Se están contemplando factores que puedan estar asociados a determinantes de salud como el tiempo libre de ocio que se está frente a los dispositivos tecnológicos (móviles, tablets, ordenador, videojuegos), los hábitos tóxicos y/o el sedentarismo en el tiempo de ocio. Actualmente, en España, el informe más reciente con datos estadísticos que abarca a la población infantil (6.106 individuos de 0 a 14 años) es la Encuesta Nacional de Salud en España (ENSE) de 2017.

A) Tiempo libre frente a la pantalla, sedentarismo y transporte activo

Cuando se pregunta por el tiempo que pasan el grupo de 1 a 14 años frente a la pantalla, el 73.9% de la población infantil dedica una hora o más a actividades de ocio sedentarias (ordenador, móvil, tablet, videojuegos, televisión)(46,73–75). Y entre el 10,8% de los hombres y el 17,4% de las mujeres, sitúan el sedentarismo en el tiempo de ocio en las edades de 5 a 14 años (ver figura 18 y 19).

Figura 18. Tiempo frente a la pantalla en población 1 a 14 años (ENSE 2017)

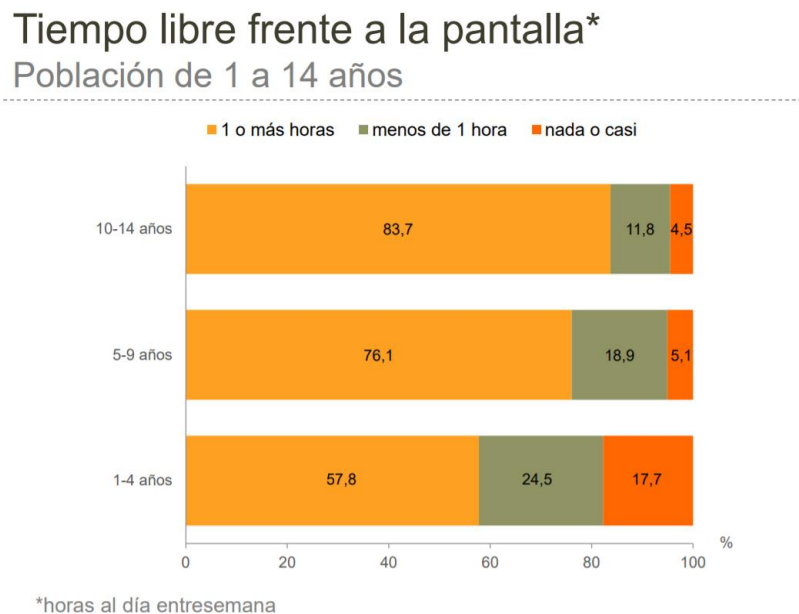
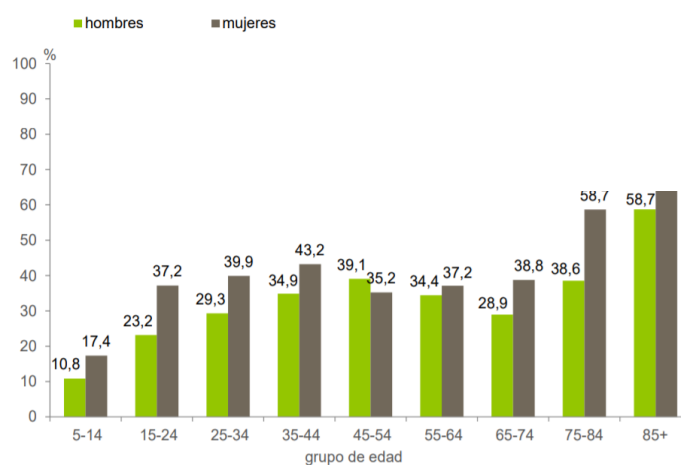


Figura 19. Sedentarismo en tiempo de ocio por edades y por género (ENSE 2017)

Sedentarismo en tiempo de ocio

Población de 5 y más años



Además, se pretende fomentar el *transporte activo* a través de las Recomendaciones Nacionales para la población dentro de la Estrategia de promoción NAOS(55). Entendiendo este como, la sustitución de los transportes motorizados por caminar o ir en bicicleta y así, favorecer un mayor gasto energético y reducir el sedentarismo(55).

B) Lactancia materna

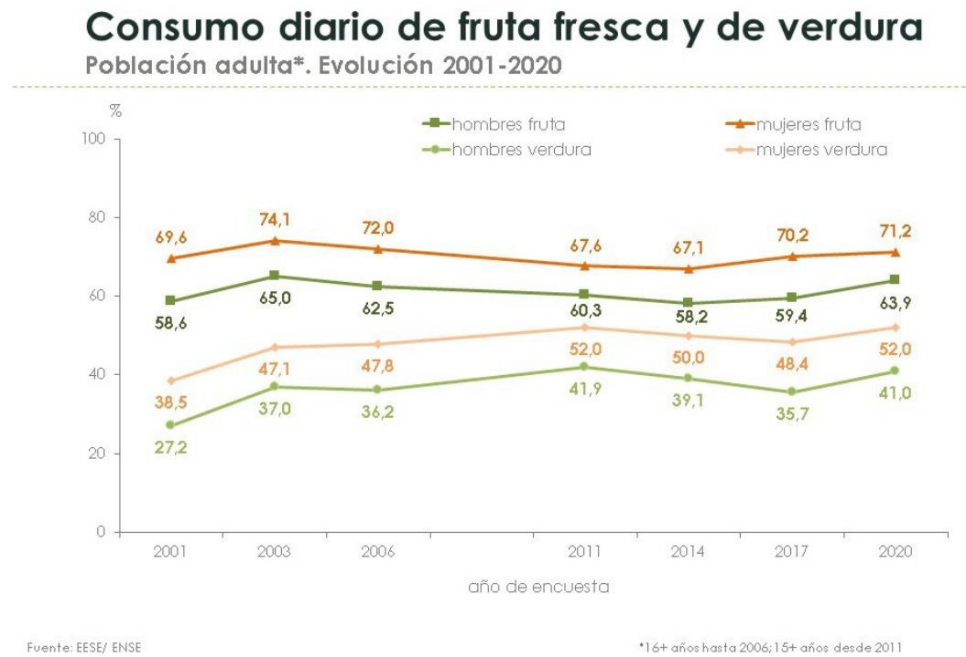
Se estudia la ingesta de la lactancia materna y su posible asociación con el desarrollo de enfermedades. Para la lactancia materna exclusiva encontramos un aumento porcentual desde 1995, tanto a las 6 semanas, como a los 3 y 6 meses de duración, en esta última se ha pronunciado más de 10 puntos el aumento, el mayor desde 1995(47).

C) Consumo diario de frutas, verduras y refrescos azucarados

En 2020, en población mayor de 15 años encontramos que un 67,7% come al menos una vez al día fruta fresca (71,2% mujeres vs 63,9% hombres) y un 46,6% (52,0% mujeres vs 40,9% hombres) toma verdura, ensaladas u hortalizas todos los días. En general, respecto a 2017 existe una tendencia que va en aumento para el consumo de este tipo de alimentos, aunque es lenta (figura 20).

Al estudiar el consumo diario de frutas, verduras y refrescos azucarados en nuestra población encontramos diferencias por clase social, existiendo un mayor consumo de los primeros (frutas y verduras) en las clases sociales más elevadas y menor de las bebidas azucaradas, al contrario de que sucede en las clases sociales más bajas. Además, se observó que el 44,4% de los individuos de 1 a 14 años consumió diariamente dulces y un 5,6% refrescos con azúcar (46).

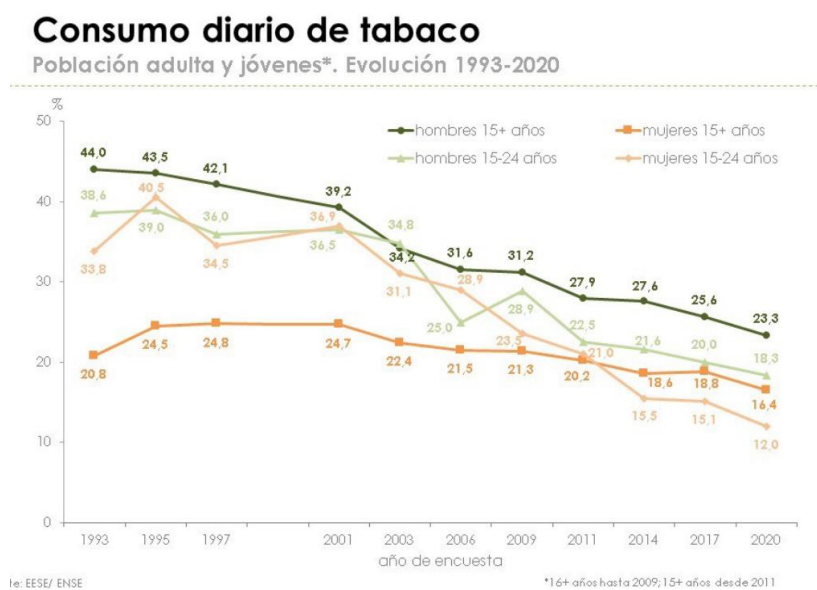
Figura 20. Consumo diario de fruta fresca y verduras en adultos (EESE 2020)



D) Hábitos tóxicos: tabaco y alcohol

En la actualidad según los últimos datos ENSE 2020, se observa un descenso en el porcentaje de fumadores, es el más bajo en décadas. El 19,8% de la población mayor de 15 años consume tabaco a diario, siendo mayor el porcentaje en hombres (23,3% hombres vs 16,4% mujeres). En concreto en el rango de edad de 15 a 24 años, el descenso es más marcado, 15,1% (un 18,3% en hombres y 12,0% en mujeres) (figura 21).

Figura 21. Consumo diario de tabaco en adultos y de 15 a 24 años (EESE 2020)



El consumo de alcohol habitual y diario (figura 22) ha disminuido desde el 2006 en ambos sexos y actualmente, presenta las cifras más bajas con 35,1%. En cambio, continúa siendo casi el doble el porcentaje en hombres (46,4%) que en mujeres (19,7%) y el triple cuando se realiza un consumo diario(47,74).

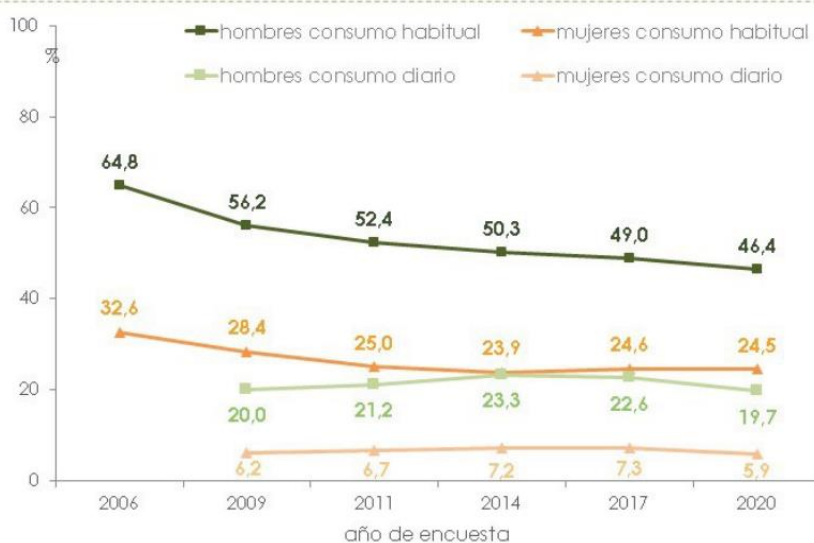
Si nos fijamos en el consumo de alcohol de forma intensiva (figura 23), observamos las diferencias que existen entre en los diferentes rangos de edad, siendo en todas las edades el porcentaje de consumidores superior en hombres e inferior en mujeres y disminuyendo estos con la edad. El 83,3% no ha ingerido alcohol de forma intensiva en los 12 últimos meses (77,0% hombres vs 89,3% mujeres) y casi el 6% lo realizaba una vez al mes, siendo el doble en hombres (8,4% hombres vs 3,6% en mujeres).

Precisamente en esta edad, se realizan en los adolescentes programas de educación alimentaria y de prevención de hábitos tóxicos(76) (alcohol, tabaco, drogas, bebidas energizantes) que también pueden ser determinantes para su salud. Se prevé que se amplíe el control de estos datos y otros factores de riesgo (figura 24).

Figura 22. Consumo diario de alcohol en adultos mayores de 15 años (EESE 2020)

Consumo diario y habitual* de alcohol

Población adulta**. Evolución 2006-2020



* Consumo habitual: al menos 1 día a la semana
Fuente: EESE/ENSE

**16+ años hasta 2009; 15+ años desde 2011

Figura 23. Consumo intensivo de alcohol en adultos mayores de 15 años (EESE 2020)

Consumo intensivo de alcohol

Población de 15+ años

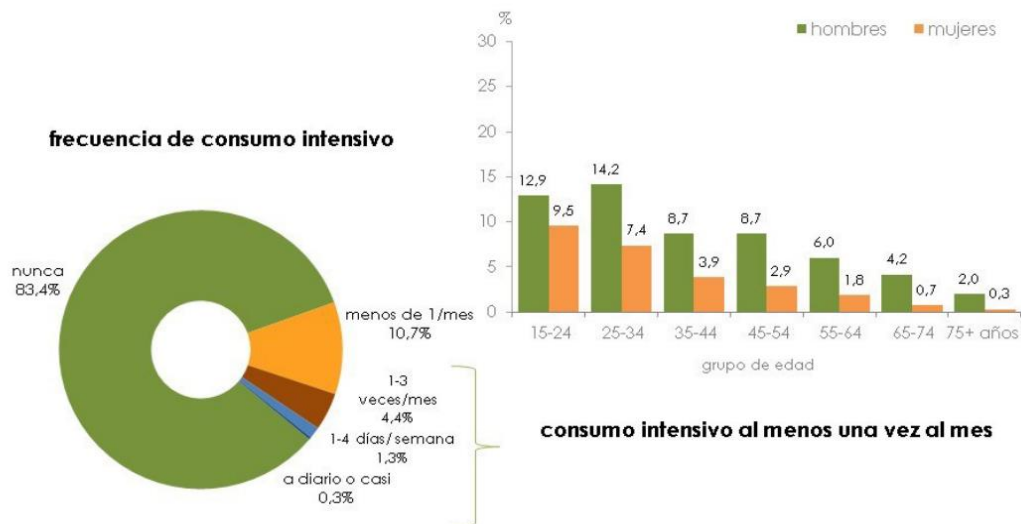


Figura 24. Recomendaciones de actividad física, sedentarismo y tiempo de pantalla en función de la edad(55)

GRUPOS DE EDAD		RECOMENDACIONES DE ACTIVIDAD FÍSICA	OBSERVACIONES	REDUCIR EL SEDENTARISMO	LIMITAR EL TIEMPO DE PANTALLA
Menores de 5 años	Los que aún no andan	Varias veces al día. Cualquier intensidad.	Fomentar el movimiento, el juego activo y disfrutar	Minimizar el tiempo que pasan sentados o sujetos en sillas o carritos, cuando están despiertos, a menos de una hora seguida.	< 2 años: No se recomienda pasar tiempo delante de una pantalla. De 2 a 4 años: el tiempo de pantalla debería limitarse a menos de una hora al día.
	Cuando ya andan	Al menos 180 minutos al día. Cualquier intensidad.	Realizar actividades y juegos que desarrollen las habilidades motrices básicas (correr, saltar, trepar, lanzar, nadar,...) en distintos ambientes (en casa, en el parque, en la piscina, etc.).		
5 a 17 años		Al menos 60 minutos al día. Intensidad moderada a vigorosa.	Incluir, al menos 3 días a la semana, actividades de intensidad vigorosa y actividades que fortalezcan músculos y mejoren masa ósea.	Reducir los periodos sedentarios prolongados. Fomentar el transporte activo y las actividades al aire libre.	Limitar el tiempo de uso de pantallas con fines recreativos a un máximo de dos horas al día.
Personas adultas		Al menos 150 minutos de actividad moderada a la semana ó 75 minutos de actividad vigorosa a la semana o una combinación equivalente de las anteriores. Estas recomendaciones pueden alcanzarse sumando periodos de al menos 10 minutos seguidos cada uno.	Realizar, al menos 2 días a la semana, actividades de fortalecimiento muscular y mejora de la masa ósea y actividades para mejorar la flexibilidad. Los mayores de 65 años , especialmente con dificultades de movilidad: al menos 3 días a la semana, realizar actividades de fortalecimiento muscular y para mejorar el equilibrio.	Reducir los periodos sedentarios prolongados de más de 2 horas seguidas, realizando descansos activos cada una o dos horas con sesiones cortas de estiramientos o dando un breve paseo. Fomentar el transporte activo.	Limitar el tiempo delante de una pantalla.

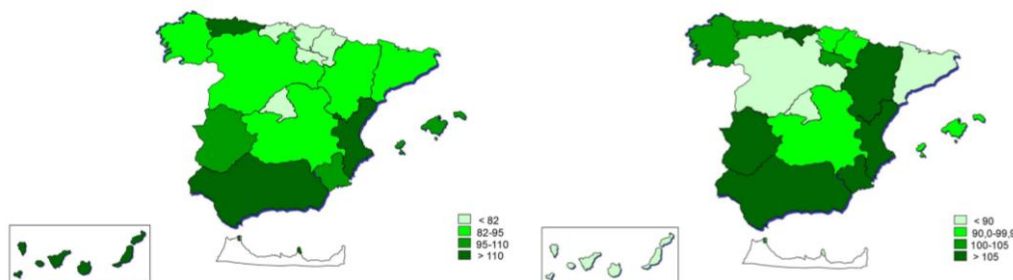
1.2. Mortalidad cardiovascular, muerte súbita, centros y unidades de referencia y cardiopatías familiares

1.2.1. Mortalidad cardiovascular

Según el último informe del INE publicado en 2020, las enfermedades cardiovasculares fueron la primera causa de muerte en España. El 29% de los fallecimientos fue por esa causa (32% en mujeres y 26% en hombres). La tasa media correspondiente a ese año fue de 263 personas por cada 100.000 habitantes (280 en mujeres vs 246 en hombres). De ellas, el 67% de los fallecimientos se atribuyó a enfermedad isquémica del corazón, el 22% a enfermedad cerebrovascular y el 11% restante no se especificó(77).

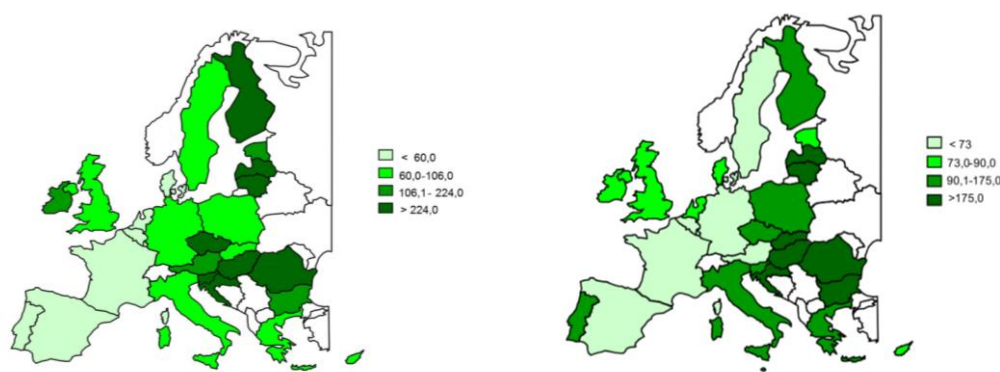
Se observó un descenso de la mortalidad a lo largo del tiempo y existió una variabilidad geográfica, la mortalidad más alta fue en el sureste España y en Asturias. En cambio, la más baja se encontró en el norte de España y en Madrid (figura 25).

Figura 25. Comparación de la distribución geográfica de los índices de mortalidad de enfermedad cardiovascular vs enfermedad cerebrovascular por comunidad autónoma en España (INE 2020)



A nivel europeo también existió una variabilidad geográfica respecto a la mortalidad por enfermedad cardiovascular, los países mediterráneos, junto a Países Bajos, Bélgica y Luxemburgo, presentaron una mortalidad relativamente baja por esta enfermedad, mientras que los países del este de la Unión Europea mostraron mayor mortalidad. En cambio, la mortalidad cerebrovascular no tuvo un patrón claro, Francia es el país con menores cifras (la mitad de la media europea) y Bulgaria con las mayores (cuadruplica la media europea). España se encontró entre los 3 países con menor mortalidad (figura 26).

Figura 26. Comparación de la distribución geográfica de los índices de mortalidad de enfermedad cardiovascular vs enfermedad cerebrovascular por países de la Unión Europea (INE 2020)



En las últimas bases de datos del INE 2019, se encontraron los datos específicos de la mortalidad por causa de fallecimiento en nuestro país, por comunidad autónoma, por edad, sexo y año. Estas se distribuyeron en función de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE)(78), pero no existió un código específico para la MS cardíaca. En cambio, si existió para MS infantil, que se refirió a la MS del lactante en menores de un año. Esto presentó una limitación para realizar estudios poblacionales, para conocer la incidencia de MS cardíaca en otras edades y generó confusión(79).

En la tabla 9, podemos ver el número de defunciones por las diversas enfermedades del sistema circulatorio (CIE-10) en 2019. En su conjunto, las enfermedades cardiovasculares, fueron la primera causa de muerte en España con un 27,9% y en la RM con un 29,2% de. Se compararon los datos de la RM y de España y se observó que en casi todos los indicadores, la RM se aproxima al 3% respecto a los datos nacionales a excepción de las enfermedades cardíacas reumáticas crónicas (1,7%), la MS infantil (0,0%) y el paro cardíaco, muerte sin asistencia y otra causa desconocida de mortalidad (0,2%).

En concreto, se analizó las causas de mortalidad de cada uno de los indicadores respecto del global, en la RM destacó con 7,3% la aterosclerosis y 6,3% otras enfermedades del corazón. Sin embargo, se encontró por debajo del 1% en las enfermedades cardíacas reumáticas crónicas, la aterosclerosis, otras enfermedades de los vasos sanguíneos, MS infantil y paro cardíaco, muerte sin asistencia y otra causa desconocida de mortalidad (tabla 9).

Tabla 9. Defunciones según la Causa de Muerte Nacional vs Regional (INE 2019)

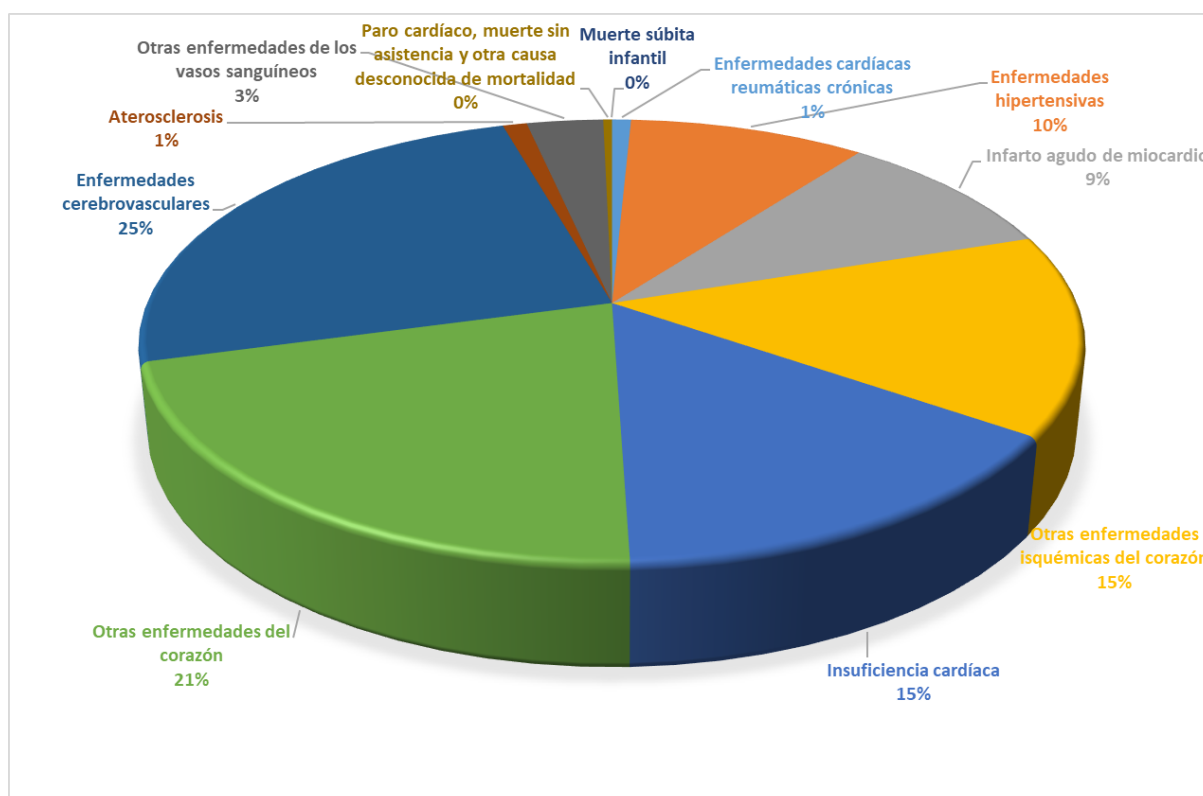
Mortalidad total 2019	Nacional	RM	% RM respecto al Nacional	% RM
001-102 I-XXII.Todas las causas	418.703	11.568	2,8%	100,0%
053-061 IX.Enfermedades del sistema circulatorio	116.615	3.383	2,9%	29,2%
053 Enfermedades cardíacas reumáticas crónicas	1.499	26	1,7%	0,2%
054 Enfermedades hipertensivas	11.854	325	2,7%	2,8%
055 Infarto agudo de miocardio	13.673	324	2,4%	2,8%
056 Otras enfermedades isquémicas del corazón	15.574	499	3,2%	4,3%

(Continuación de tabla)

057 Insuficiencia cardíaca	19.040	506	2,7%	4,4%
058 Otras enfermedades del corazón	23.716	723	3,0%	6,3%
059 Enfermedades cerebrovasculares	25.712	842	3,3%	7,3%
060 Aterosclerosis	1.348	33	2,4%	0,3%
061 Otras enfermedades de los vasos sanguíneos	4.199	105	2,5%	0,9%
086 Paro cardíaco, muerte sin asistencia y otra causa desconocida de mortalidad	4.851	12	0,2%	0,1%
088 Muerte súbita infantil	45	0	0,0%	0,0%

En el año 2019, la RM, dentro de la categoría de las causas de mortalidad por enfermedades cardiovasculares destacó con un 25% por enfermedades cerebrovasculares, con un 21% por otras enfermedades del corazón, con un 15% insuficiencia cardíaca (ICC) y otras enfermedades isquémicas del corazón, con un 10% enfermedades hipertensivas y con un 9% infarto agudo de miocardio. El resto de las categorías quedaron por debajo del 3% (figura 27).

Figura 27. Mortalidad de Enfermedades del sistema circulatorio en la RM (INE 2019)



1.2.2. Muerte Súbita

La muerte súbita (MS) es la que ocurre de manera inesperada, tiene un gran impacto social y familiar. Existen diversas definiciones de MS, la más general es aquella que sucede de forma inesperada, por causa natural, no traumática, ni violenta en un corto período de tiempo y cuyos síntomas pueden aparecer durante o en la hora siguiente de la práctica deportiva (algunas definiciones amplían hasta 24h)(79). En la mayoría de los casos se produce en un individuo aparentemente sano, de forma abrupta y puede ser el primer síntoma de una enfermedad cardíaca subyacente(66,80–82).

Se estima que en nuestro país se producen unos 30.000 casos de MS al año aproximadamente, más de 82 al día. Y que las opciones de vivir sin secuelas van del 5% al 11% cuando se produce fuera del ámbito sanitario(83).

El 90% de las MS son de origen cardíaco y las causas difieren con la edad. En mayores de 35 años su origen está más relacionado con la enfermedad coronaria y en menores de 35 con cardiopatías subyacentes (miocardiopatías y canalopatías) (84,85). La más frecuente es la miocardiopatía hipertrófica (MCH)(afecta a 1:500), aunque hay otras con menor prevalencia como la miocardiopatía dilatada (MCD) (1:1000) y la arritmogénica del ventrículo derecho (MAVD) (1:5000); también existen otras patologías como las anomalías del origen de las arterias coronarias o las canalopatías (como el síndrome de Brugada, el síndrome del QT corto o el síndrome del QT largo se estima una prevalencia de 1:2000 en Europa)(86,87). Algunas de estas enfermedades tienen un origen genético, son hereditarias (88) y pueden ocasionar la MS, aumenta el riesgo cuando practican determinados deportes (tabla 10) (89).

Tabla 10. Actividad deportiva, progresión enfermedad y riesgo de Muerte Súbita

	PREVALENCIA	DEPORTE Y PROGRESIÓN ENFERMEDAD	RIESGO MS DURANTE ACTIVIDAD DEPORTIVA	RIESGO DE MS GLOBAL
MIOCARDIOPATÍA HIPERTRÓFICA	1/500	+	++	+
MIOCARDIOPATÍA ARRITMOGÉNICA VD	1/5000	+++	+++	++
MIOCARDIOPATÍA DILATADA	1/1000	+	+	+
MIOCARDIOPATÍA ESPONGIFORME	1/2000	+	-	+
SÍNDROME DEL QT LARGO	1/2500	-	+++	++
WOLFF PARKINSON WHITE	1/1000	-	++	+
ANOMALÍA CORONARIA	1/500	-	+	+
AORTA BICÚSPIDE	1/100	-	-	-
PROLAPSO VALVULAR MITRAL	1/75	-	-	-

MS: muerte súbita. VD: ventrículo derecho.

No sabemos su incidencia real porque existe oscilación en los datos publicados debido a la amplia variabilidad de la propia definición de MS y los criterios de selección de la población (edad, deportistas competitivos/recreacionales, población general). Además, no existen registros específicos, ni están unificados a nivel nacional e internacional(90). No habiendo tampoco realizado en todos los casos, las autopsias por profesionales específicos, ni genética, ni en familiares de primer grado(91). También depende de la zona geográfica donde se realice el estudio, algunos autores identifican patrones comunes, pero la gran mayoría se centran en población deportista de competición, no habiendo comparativa con población general y no existiendo estudios en menores de 12 años(92).

En diversos estudios se ha observado que el riesgo de MS va en función del sexo, la edad, la disciplina deportiva y la intensidad de la carga en el deporte. En cuanto al sexo, el masculino (0.75/100.000) tiene mayor tasa de incidencia que el femenino (0.13/100.000)(93). Estas cifras oscilan en función de los estudios, pero todos tienen en común la superioridad del riesgo para el género masculino oscilando de 2 a 25 veces más alta(94). Otros autores, hacen una estimación de MS en 1-2:100.000 deportistas de 12 a 35 años, siendo el triple para la población deportista frente a la o deportista (2,3:100.000 vs 0,9:100.000)(64,66,94). Se estima que el 90% de las muertes súbitas son de origen cardíaco(95–97) y que puede tener relación con el ejercicio físico(98), puede actuar como un desencadenante de una patología cardíaca subyacente. Existe predominio en los varones, aumenta la incidencia con la edad y a mayor intensidad de la práctica deportiva(95,99–105).E incluso algunos estudios llegan a señalar diferencias entre razas obteniendo un riesgo 3 veces superior de sufrir MS en personas de raza negra (106).

Grazioli G, hizo una comparativa muy interesante sobre seis estudios, que incluyeron en sus registros a menores de 35 años con MS en el deporte desde hace 30 años en 6 países: Italia (Corrado et al. 2003), España (Manonelles Marqueta et al. 2007), Estados Unidos (B. J. Maron et al. 2009), Francia (Marijon et al. 2011), Suiza (Grani et al. 2016)(tabla 11)(92). Podemos observar que cada estudio utilizó un rango de edad de los participantes, se inició en años y países diferentes, por lo que la capacidad de asistencia y de análisis de la causa de MS pudo diferir. El estudio que más datos aportó fue el de *Maron et al* de EEUU con 1866(104) y el que menos el de *Grani et al* de Suiza con 69(107), sin embargo, se observó una variación en los márgenes de edad, siendo el más amplio el de *Finocciaro et al* del Reino Unido de 7 a 67 años(108) y el menor el de *Manonelles Marqueta et al* de España(66), con sólo menores de 30 años. Otro aspecto a destacar, fue que no todos incluyeron el dato de los casos reanimados, sólo en EEUU (*Maron et al*, 88 casos)(104) y Francia (*Marijon et al*, 253 casos)(105).

Tabla 11. Características de los 6 registros de muerte súbita en deporte más importantes publicados (Grazioli G)

PAÍS	PERÍODO	CASOS Nº TOTAL	EDAD	CASOS <35 AÑOS	DEPORTISTAS	RCP	INSTITUCIÓN	TIPO DE BÚSQUEDA
ITALIA ¹	1979-1999	300	12-35	300	55	No	University of Padua	Registro (100%)
ESPAÑA ²	1995-2007	115	<30	51	51	No	Instituto Toxicología Madrid	Registro (100%)
ESTADOS UNIDOS ³	1980-2006	1866	12-39	1866	690	Si (n:88)	Minneapolis Heart Institute	LexisNexis (24%) Noticias y TV(45%) Google(11%) Otros (20%)
FRANCIA ⁴	2005-2010	805	12-35	165	50	Si (n:253)	INSERM SAMU	SAMU (51%) Google (49%)
SUIZA ⁵	1999-2010	69	10-39	69	69	No	Swiss Registry of Athletic Related	Registro (100%)
REINO UNIDO ⁶	2004-2014	357	7-67	258	258	No	Cardiac Risk in the young	Registro (100%)

1. (Corrado et al. 2003), 2. (Manonelles Marqueta et al. 2007), 3. (B. J. Maron et al. 2009), 4. (Marijon et al. 2011), 5. (Grani et al. 2016), 6. (Finocchiaro et al. 2016).

Existieron diferencias entre las cifras que presentaron las series americanas y las europeas, probablemente debido a los motivos mencionados anteriormente y a que la mayoría de los estudios tienen el sesgo de que se realizan a deportistas competitivos, no en población general. La incidencia de MS asociada al deporte descrita está entre 0.5 y 3 por 100.000 personas/año(109). A continuación, podemos observar el siguiente metaanálisis realizado por Grazioli G(92). En la tabla 12, se detallan las causas de las patologías que provocaron los casos de MS en cada estudio y país, también los que tuvieron otras causas o no se hallaron.

Y en la figura 27, se describen en porcentajes las causas halladas de esas MS de forma global. La causa más frecuente de MS fue MCH con un 25%, seguido de 19% por otras causas, el 13% tuvo anomalías coronarias y SADS, el 9% HVI, el 7% displasia del VD, el 5% miocarditis y enfermedad coronaria y el 4% anomalías de la aorta.

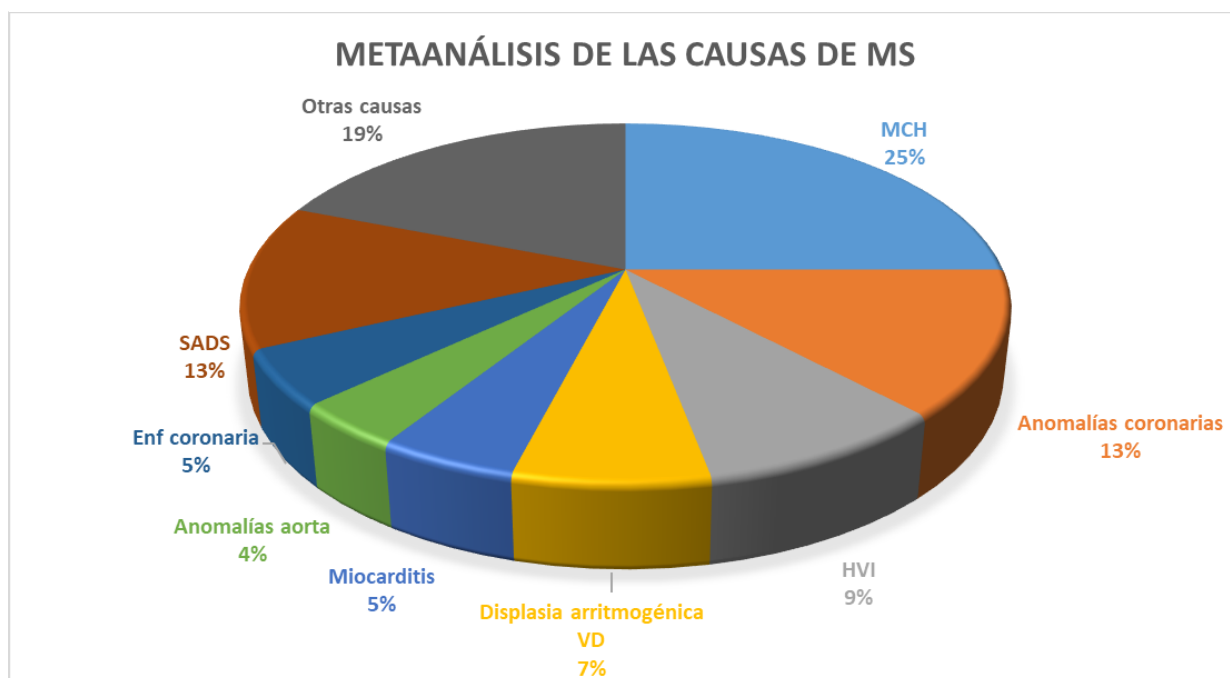
Tabla 12. Metaanálisis de casos de muerte súbita en deporte y su causa en distintos países (Gracioli G)

PAÍS	MCH	ANOMALÍAS CORONARIAS	HVI	DISPLASIA ARRITMOGÉNICA VD	MIOCARDITIS	ANOMALÍAS AORTA	ENF CORONARIA	SADS	OTRAS CAUSAS	TOTAL
ITALIA ¹	1	6		12	5		10		21	55
ESPAÑA ²	5	3	4		3	5	1	18	6	45
ESTADOS UNIDOS ³	251	119	57	30	41	42	23		127	690
FRANCIA ⁴	10		4	2	2	1	3		28	50
SUIZA ⁵	10	4	4	4	3	4	20	8	12	69
REINO UNIDO ⁶	19	16	33	30	6		4	123	25	258
TOTAL	296	148	102	78	60	52	61	149	219	1167
%	25	13	9	7	5	4	5	13	19	100

MCH: miocardiopatía hipertrófica. HVI: hipertrofia del ventrículo izquierdo. VD: ventrículo derecho. ENF: enfermedad. SADS: Sudden Arrhythmia Death Syndromes (Síndromes de muerte súbita por arritmia).

1.(Corrado et al. 2003), 2. (Manonelles Marqueta et al. 2007), 3. (B. J. Maron et al. 2009), 4. (Marijon et al. 2011), 5. (Grani et al. 2016), 6. (Finocchiaro et al. 2016).

Figura 28. Metaanálisis de las causas de MS en el deporte (Grazioli)



MS: muerte súbita. MCH: miocardiopatía hipertrófica. HVI: hipertrofia del ventrículo izquierdo. VD: ventrículo derecho. ENF: enfermedad. SADS: Sudden Arrhythmia Death Syndromes (Síndromes de muerte súbita por arritmia).

A nivel regional, el estudio de Ramos A. del 2020, se halló una tasa de incidencia total de MS por cardiopatías familiares en la Región de Murcia de 2,28 por 100.000 habitantes con un IC (2,10-2,48) en 17 años. Estando por encima de esta cifra las áreas de salud 1, 3, 5, 7 y 8. Siendo esta última la más distante, con una tasa de MS de hasta 1,2 mayor (3,48 IC 2,66-4,47)(122).

1.2.3. Centros, Servicios y Unidades de referencia: Unidades de Cardiopatías Familiares

Las Unidades de Cardiopatías Familiares (UCF) son las encargadas de diagnosticar y tratar las cardiopatías familiares (miocardiopatías, canalopatías, algunas enfermedades aórticas y otros síndromes). Estas patologías comparten una base genética, una presentación familiar, un curso heterogéneo en donde pueden relacionarse con la MS(110).

Las UCF están compuestas por un equipo multidisciplinar de profesionales sanitarios (enfermería, CDL, pediatría, internistas, médicos del deporte, forenses, biólogos, anatomopatólogos, técnicos de laboratorios, genetistas, auxiliares de enfermería, psicólogos, etc.), se vinculan a otras especialidades o unidades y también colaboran con las asociaciones de pacientes relacionadas(111).

En España, existen varios centros, servicios y unidades de referencia (CSUR) del SNS para las Cardiopatías Familiares, son designadas por el Ministerio de Sanidad (tabla 13). Estos CSUR tienen las características de:

- mejorar el acceso a la población de los servicios con una elevada especialización.
- garantizar la una atención sanitaria de calidad, segura y eficiente con profesionales experimentados y muy especializados.
- mejorar la atención de las enfermedades y procedimientos con baja prevalencia(112).

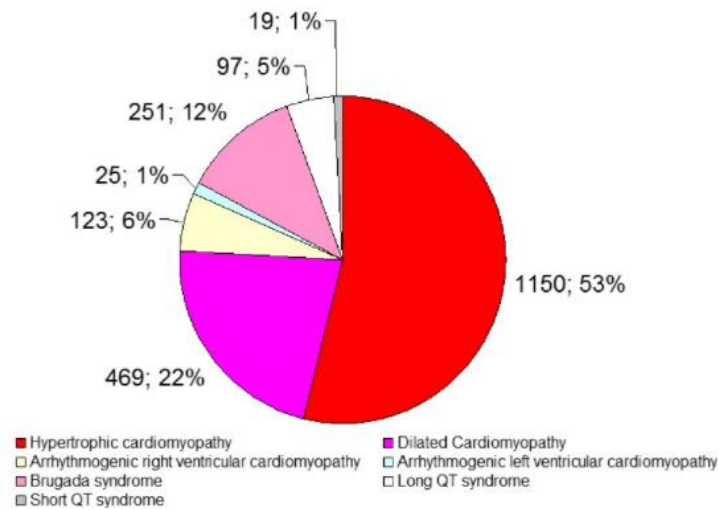
Tabla 13. Unidades de referencia acreditadas como CSUR en España

CSUR	COMUNIDAD AUTÓNOMA	FECHA
CONSORCIO HOSPITAL GENERAL U. DE VALENCIA	Comunidad Valenciana	
HOSPITAL GENERAL U. GREGORIO MARAÑÓN	Madrid	
COMPLEJO HOSPITALARIO U. A CORUÑA	Galicia	28/12/2010
HOSPITAL U. CENTRAL DE ASTURIAS	Asturias	
HOSPITAL CLÍNICO Y PROVINCIAL DE BARCELONA	Cataluña	
HOSPITAL VALL D'HEBRON	Cataluña	
HOSPITAL U. VIRGEN DE LA ARRIXACA	Murcia	03/04/2013
HOSPITAL U. PUERTA DE HIERRO MAJADAHONDA	Madrid	15/01/2014

En Murcia, la UCF se gestó en 2003 en el Hospital Virgen de la Arrixaca (HUVA), en 2013 se acreditó como centro de referencia nacional (CSUR) y en 2016 se incluyó en la red de referencia europea (ERN Guard-Heart). Desde que inició su actividad hasta el 2018, han valorado a 10.272 personas con 3.703 afectados (figura 29), siendo la mayoría por MCH (53%), seguida de MCD (22%) y síndrome de Brugada (12%), el restante de las patologías o síndromes no superó el 6%(113).

Figura 29. Distribución de las enfermedades cardíacas evaluadas desde 2003-2018 en la UCF de Murcia

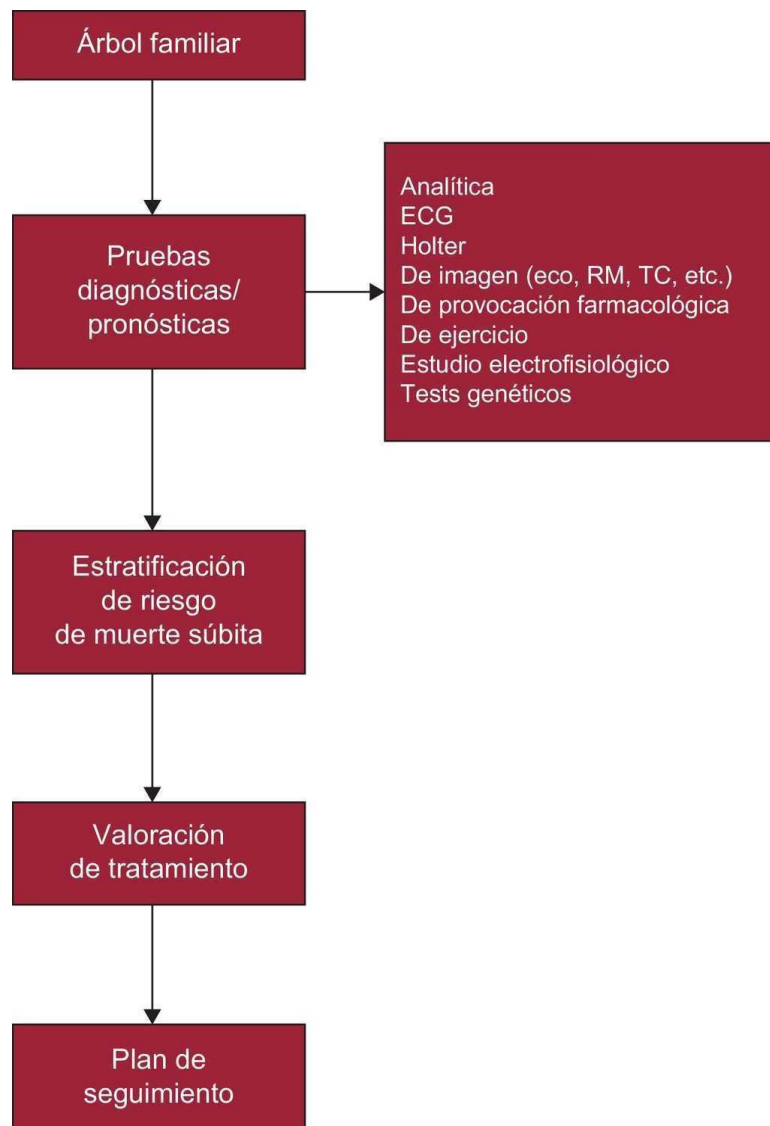
Actividad en números: total de 10.272 personas valoradas de 2.703 familias; 3.703 afectados.



En las UCF se inician los estudios en los individuos que sufren MS y a sus familiares, sean deportistas o no. Estas unidades realizan un cribado familiar a partir de un caso de fallecimiento, MS reanimada o patología diagnosticada (caso índice)(114). En la mayoría de los casos, son los forenses los que dan la voz de alarma para iniciar el estudio familiar. Una vez detectado un caso índice, programan un cribado familiar para estudiar y realizar seguimiento a los familiares consanguíneos más directos(115). Se estima que en España más de 150.000 personas tienen una cardiopatía familiar(87).

El estudio familiar consiste en una serie de actuaciones y pruebas protocolizadas, tanto en el afectado o caso índice (figura 30), como en los familiares de primer grado (figura 31)(110).

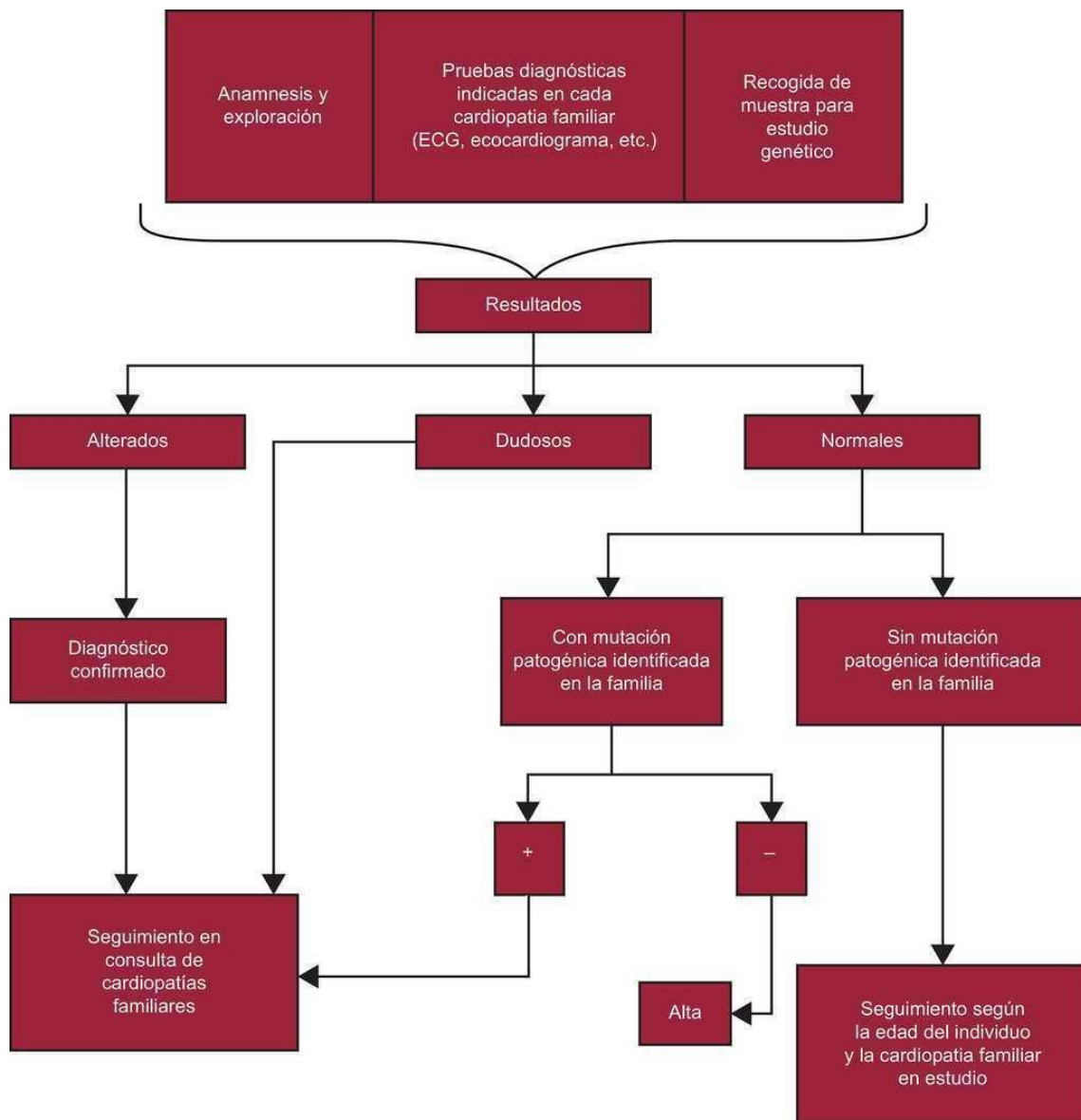
Figura 30. Algoritmo de actuación en caso índice con sospecha de Cardiopatías Familiares (CF) (Barriales et al)(115)



Rev Esp Cardiol. 2016;69:300-9

ECG: electrocardiograma; RM: resonancia magnética; TC: tomografía computarizada.

Figura 31. Algoritmo de actuación en familiares del caso índice diagnosticado de CF (Barrales et al)(115)

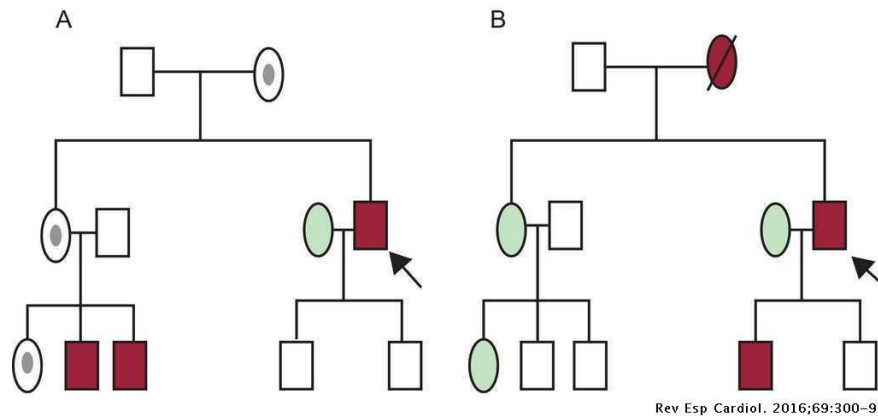


Rev Esp Cardiol. 2016;69:300-9

ECG: electrocardiograma

Se inicia el estudio realizando un árbol familiar, que es una representación gráfica de los antecedentes cardíacos y del grado de parentesco de hasta tres generaciones (figura 32). Comienza con el caso índice (probando), que en ocasiones ha fallecido, se deben de incluir datos de nombre, apellidos, fechas de nacimiento, origen geográfico, causas y edades de los fallecimientos, incluyendo la MS del lactante. Se averigua sobre sus síntomas, signos, posibles tratamientos (marcapasos, trasplantes, desfibriladores, etc.) y descartar la consanguinidad entre los familiares o sus orígenes familiares. Se completa historia clínica y exploración física.

Figura 32. Árbol familiar o pedigree de dos familias con cardiopatía familiar (transmisión A :cromosoma X y B: autosómica dominante) (Barrales et al)(115)

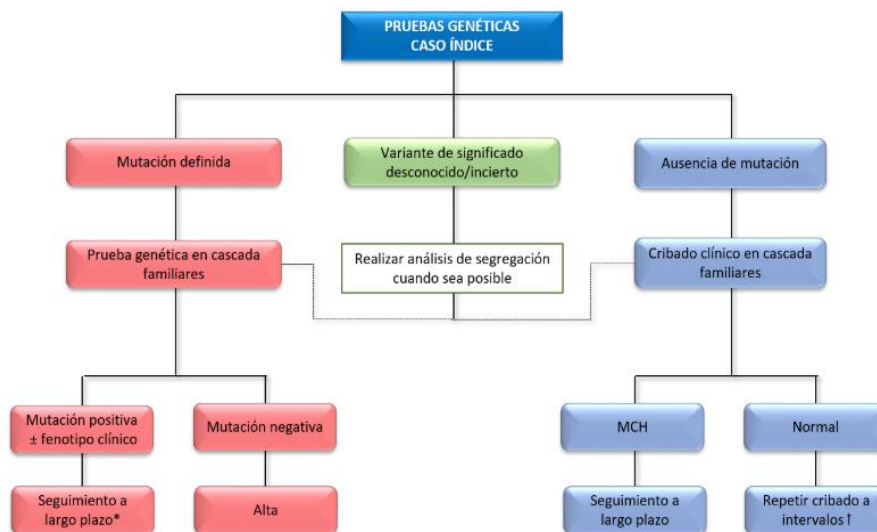


Rectángulo: varón; óvalo: mujer; rectángulo u óvalo en granate: varón o mujer fenotípicamente afectados; rectángulo u óvalo sin relleno: varón o mujer sanos; punto negro en interior de óvalo: portadora sana; flecha: probando o caso índice; línea diagonal que tacha un símbolo: persona fallecida.

Seguidamente, se realizan las pruebas pertinentes para el diagnóstico de la enfermedad como analítica, ECG, de imagen (ECO, RNM cardíaca, TAC, etc.), de provocación farmacológica, de ejercicio, estudio electrofisiológico o test genético.

En la actualidad, los estudios genéticos han evolucionado mucho pasando de analizar pocos genes (método Sanger) hasta cientos de genes o todo el genoma con las técnicas de secuenciación masiva (next-generation sequencing, NGS)(116). Aunque si se estudian demasiados genes, también se encuentran múltiples variantes con dificultad para evaluarlas. Los estudios genéticos han pasado de ser una técnica con dificultad y coste muy elevado, a ser más rápidos y con precio más competitivo. Además de ayudar en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico, también son de utilidad para estratificar el seguimiento de sus familiares e incluso poder realizar consejo reproductivo. En la figura 33, podemos ver las diferentes actuaciones del cribado genético en función del resultado del caso índice(117).

Figura 33. Diagrama de flujo para el cribado genético y clínico de los casos índice y sus familiares(118)



1.2.4. Cardiopatías Familiares

Las Cardiopatías Familiares (CF) son un grupo de enfermedades cardiovasculares que tienen algunas características en común, como la presentación familiar, que tienen una base genética y pueden causar MS(115,119–121). Estas son:

- Las miocardiopatías o enfermedades del músculo cardíaco (miocardio), como la dilatada, hipertrófica, no compactada, displasia arritmogénica del ventrículo derecho/izquierdo o ambos, restrictiva y espongiiforme(122).
- Las canalopatías son aquellas en las que están alteradas los canales iónicos (calcio, sodio y potasio) como el síndrome QT corto, síndrome QT largo, síndrome de Brugada y la taquicardia ventricular catecolaminérgica(123).
- Las aortopatías o enfermedades de la aorta u otros síndromes como el síndrome de Marfan, Loeys-Dietz, Ehlers-Danlos vascular u otras enfermedades raras(124,125).

La prevalencia estimada en su conjunto puede llegar a ser de 1:400 en población general (126). Las enfermedades del miocardio tienen diversas clasificaciones. En el 1995, la OMS las clasificó según el modelo fisiopatológico: dilatada, hipertrófica, restrictiva, displasia arritmogénica del ventrículo derecho, miocardiopatías no clasificadas y las específicas (tabla 14)(127).

Tabla 14. Clasificación de las miocardiopatías OMS 1995(127)

1. Miocardiopatía dilatada
2. Miocardiopatía hipertrófica
3. Miocardiopatía restrictiva
4. Miocardiopatía arritmogénica del ventrículo derecho
5. Miocardiopatías no clasificadas:
- Fibroelastosis
- Miocardio no compactado
- Disfunción sistólica con mínima dilatación
- Miocardiopatía mitocondrial
6. Miocardiopatías específicas:
- Miocardiopatía isquémica
- Miocardiopatía valvular
- Miocardiopatía hipertensiva
- Miocardiopatía inflamatoria (miocarditis y disfunción cardíaca):
• Idiopática
• Autoinmune
• Infecciosa (enfermedad de Chagas, virus de la inmunodeficiencia humana, enterovirus, adenovirus y citomegalovirus)
- Miocardiopatía metabólica:
• Endocrinas: tirotoxicosis, hipotiroidismo, insuficiencia suprarrenal, feocromocitoma, acromegalia y diabetes mellitus.
• Enfermedades por depósito e infiltrativas: hemocromatosis, glucogenosis, síndrome de Hurler, enfermedad de Niemann-Pick, enfermedad de Fabry, enfermedad de Hand-Schüller-Christian y enfermedad de Morquio
• Enfermedades por déficit: alteraciones del metabolismo del potasio, déficit de magnesio, déficit de selenio, alteraciones nutricionales, como el Kwashiorkor, anemia y beri-beri
• Amiloidosis primaria y secundaria. Fiebre mediterránea familiar
- Miocardiopatía por enfermedades sistémicas:

- Enfermedades del tejido conectivo: lupus eritematoso sistémico, poliarteritis nodosa, artritis reumatoide, esclerodermia y dermatomiositis
- Infiltrativas y granulomatosas: sarcoidosis y leucemia
- Miocardiopatía por distrofia muscular:
 - Duchenne y distrofia miotónica
- Miocardiopatía por alteraciones neuromusculares:
 - Ataxia de Friedreich y síndrome de Noonan
- Miocardiopatía por reacciones tóxicas y sensitivas:
 - Alcohol, catecolaminas, antraciclinas y radiaciones
- Miocardiopatía periparto

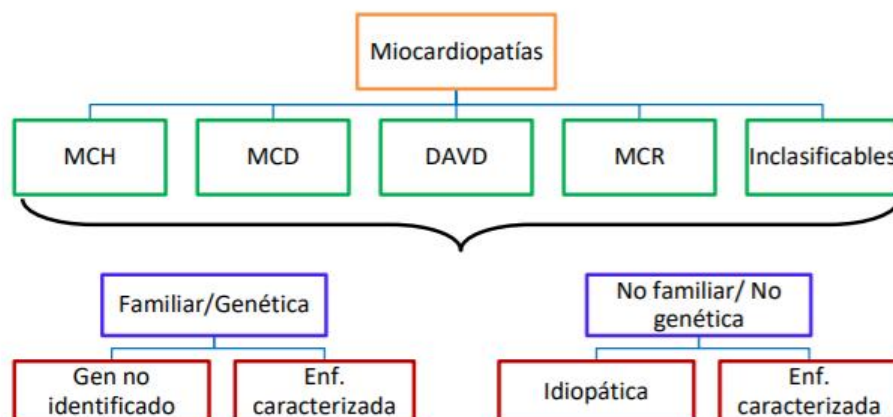
En el 2006, la American Heart Association (AHA) las clasificó según la genética molecular (tabla 15). Siendo “un grupo heterogéneo de enfermedades del miocardio asociadas a disfunción mecánica y/o eléctricas y frecuentemente con causa genética”(128). Se distribuyen en primarias (genéticas, adquiridas o mixtas) o secundarias (otras enfermedades). Se incluyen las canalopatías y se excluyen las de origen isquémico, congénito, hipertensivo o por valvulopatía(129).

Tabla 15. Clasificación de miocardiopatías AHA 2006(129)

Miocardiopatías primarias
<p><i>Genéticas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hipertrófica - Arritmogénica de ventrículo derecho - Miocardio no compactado - Depósito de glucógeno: PRKAG2, Danon - Defectos de conducción (enfermedad de Lenegre) - Mitocondriales - Canalopatías: síndrome de Brugada, síndrome de QT corto, síndrome de QT largo, taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica, fibrilación ventricular idiopática <p><i>Mixtas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dilatada - Restrictiva (no hipertrófica ni dilatada) <p><i>Adquiridas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Miocarditis (inflamatorias): toxinas o drogas, infecciones, hipersensibilidad, de células gigantes - Estrés: Tako-Tsubo - Periparto - Taquicardia ventricular o supraventricular - Alcohol - Niños de madres insulino dependientes
Miocardiopatías secundarias Infiltrativas
<p><i>Infiltrativas:</i> Amiloidosis, enfermedad de Gaucher, enfermedad de Hurler, enfermedad de Hunter</p> <p><i>Depósito:</i> Hemocromatosis, glucogenosis (enfermedad de Pompe), enfermedad de Fabry, enfermedad de Niemann-Pick</p> <p><i>Tóxicas:</i> Drogas, metales pesados, agentes químicos</p> <p><i>Endomiocárdicas:</i> Fibrosis endomiocárdica, síndrome hipereosinofílico de Löeffler</p> <p><i>Granulomatosas o inflamatorias:</i> Sarcoidosis</p> <p><i>Endocrinas:</i> Diabetes mellitus, hipertiroidismo, hipotiroidismo, hiperparatiroidismo, feocromocitoma, acromegalia</p> <p><i>Cardiofacial Neuromuscular/ neurológica:</i> Síndrome de Noonan, Lentiginosis Ataxia de Friedreich, distrofia muscular de Duchenne-Becker, distrofia muscular de Emery-Dreifuss, distrofia miotónica, neurofibromatosis, esclerosis tuberosa</p> <p><i>Déficit nutricional:</i> Beri-beri, carnitina, selenio, pelagra, kwashiorkor</p> <p><i>Autoinmunes/ colagenosis:</i> Lupus eritematoso sistémico, dermatomiositis, artritis reumatoide, esclerodermia, poliarteritis nodosa</p> <p><i>Trastornos electrolíticos</i></p> <p><i>Terapia para el cáncer:</i> Antraciclinas, ciclofosfamida, radiación</p>

En 2008, la ESC propuso una nueva clasificación de miocardiopatías que las agrupa en función de la morfología y función ventricular (figura 34). Mantiene los fenotipos morfofuncionales preestablecidos: miocardiopatía hipertrófica, dilatada, restrictiva, displasia arritmogénica de ventrículo derecho y un grupo de no clasificadas. Además, se dividen en familiar/genético y no familiar/no genético. No incluye las canalopatías, ni disfunción ventricular izquierda secundaria a enfermedad coronaria, HTA, valvulopatía o cardiopatía congénita(130).

Figura 34. Clasificación de las miocardiopatías ESC 2008(118)

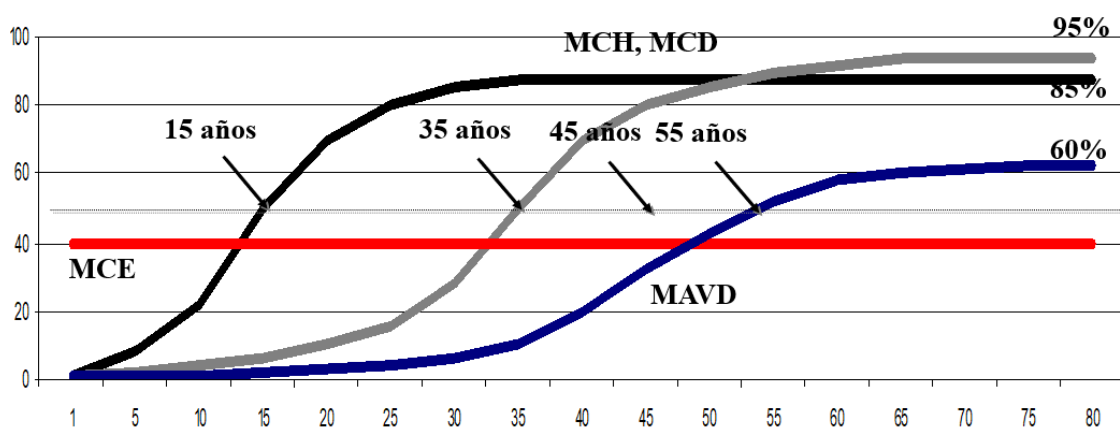


MCH: miocardiopatía hipertrófica; MCD: miocardiopatía dilatada; MAVD: miocardiopatía arritmogénica del ventrículo derecho; MCR: miocardiopatía restrictiva

El sistema MOGE(S) es el más reciente para clasificar toda la información del paciente mediante un sistema de acrónimos: M (morfofuncional), O (órgano), G (genética o familiar), E (etiológica) y S (stage). Este último es opcional y valora el grado de insuficiencia cardíaca con la escala NYHA (New York Heart Association). Este sistema es más complejo, pero no incluye canalopatías. Es útil para varios probandos de una misma familia y han desarrollado una aplicación informática para facilitar su uso (<http://moges.biomeris.com>)(131,132).

En la figura 35, se muestra la probabilidad de diagnóstico en función de la edad de las diferentes miocardiopatías. Y siempre existirá un porcentaje, que a pesar de tener genéticamente la enfermedad, no la desarrollará. Se estima que el 50% de las personas con MCH lo desarrollará a los 15 años, en la MCD a los 35 años y en la miocardiopatía arritmogénica (MCA) a los 55 años. La única que no se relaciona con la edad es la miocardiopatía espongiiforme.

Figura 35. Relación de la enfermedad y la edad en las Miocardiopatías



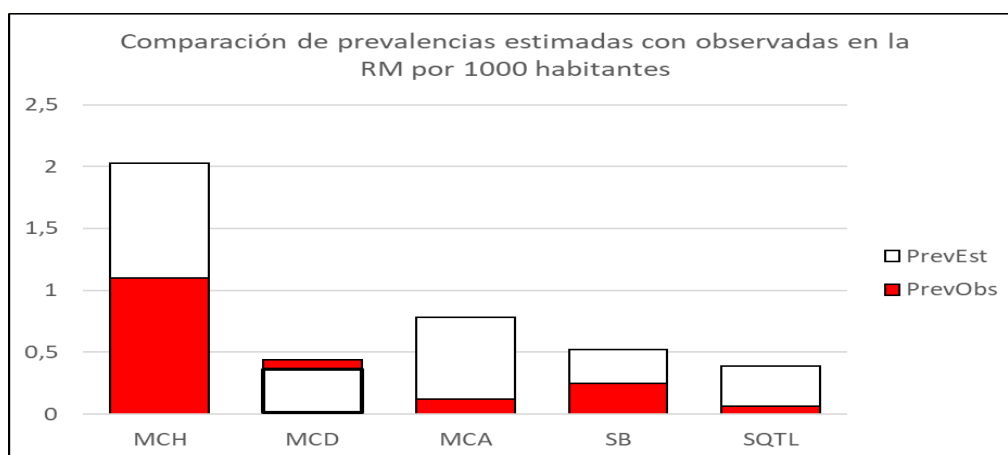
MCH: miocardiopatía hipertrófica.
 MCD: miocardiopatía dilatada.
 MAVD: miocardiopatía arritmogénica
 MCE: miocardiopatía esponjiforme.

A continuación, en la tabla 16 se realiza una comparación de las prevalencias de las cardiopatías familiares. La primera columna indica la prevalencia estimada según el documento del Consejo Interterritorial del SNS(101). La segunda columna se refiere a la prevalencia estimada según el metaanálisis que realizó Ramos en 2020 y la tercera corresponde a los datos de la prevalencia observada en la Región de Murcia según este mismo trabajo(133). Los datos de las 2 primeras columnas son similares, a excepción de la MCA y SQTl, según Ramos A., existió una prevalencia menor, según su metaanálisis. Respecto a las diferencias entre la prevalencia observada y la estimada, se observó que la prevalencia observada fue inferior a la estimada en todas cardiopatías, excepto en la MCD que fue superior (ver figura 36)(122).

Tabla 16. Comparativa de las prevalencias de cardiopatías familiares

CARDIOPATÍA FAMILIAR	PREVALENCIAS (112)	PREVALENCIA ESTIMADA(122)	PREVALENCIA OBSERVADA REGIONAL(112)
MIOCARDIOPATÍAS CANALOPATÍAS	1/500		
MIOCARDIOPATÍA HIPERTRÓFICA	1/500	2,03‰ (IC 95%: 1,44-2,71)	1,1‰ (IC 95%:1,10-1,11)
MIOCARDIOPATÍA DILATADA*	1/2000-3000	0,36‰ (IC 95%: 0,23-0,5)	0,45‰ (IC 95%: 0,44-0,45)
MIOCARDIOPATÍA RESTRICTIVA	1/5000		
MIOCARDIOPATÍA ARRITMOGÉNICA VD	1/2500-3000	0,78‰ (IC 95%: 0,77-0,78)	0,13‰ (IC 95%: 0,12-0,13)
MIOCARDIOPATÍA NO COMPACTADA	1/5000/10000		
SÍNDROME DE BRUGADA	1/200-2000	0,47‰ (IC 95%: 0,21-0,81)	0,22‰ (IC95%: 0,2241-0,2248)
SÍNDROME DE QT LARGO	1/5000	0,39‰ (IC 95%: 0,23-0,63)	0,06‰ (IC 95%: 0,062-0,063)
SÍNDROME DE QT CORTO	<1/10000		
TAQUICARDIA VENTRICULAR CATECOLAMINÉRGICA POLIMORFA	1//10000		

Figura 36. Prevalencias observadas de cardiopatías en la Región de Murcia (122)



Ramos A., halló la prevalencia total de las diferentes cardiopatías familiares en el momento del estudio y las diferenció por área de salud. A continuación, en la tabla 17, se enumeran las prevalencias totales y se especifica en que áreas de salud son superiores a la total (ordenadas de mayor a menor prevalencia)(122).

Tabla 17. Prevalencia total observada por 1.000 habitantes de las cardiopatías familiares en la Región de Murcia y las áreas de salud con prevalencia superior(122)

N:1470069	ENFERMOS	PREVALENCIA (‰)	95% IC	ÁREAS DE MAYOR PREVALENCIA
MCH	1624	1,1	1,10-1,11	A1>A5> A3> A4
MCD	659	0,45	0,44-0,45	A1>A4>A3> A7
MCA	184	0,13	0,124-0,125	A9>A5>A1=A7>A4
SB	330	0,22	0,224-0,225	A8>A1>A3
SQTL	92	0,06	0,062-0,063	A1>A9>A6>A5

A) Miocardiopatías

A.1. Miocardiopatía hipertrófica

La miocardiopatía hipertrófica (MCH) es una enfermedad heterogénea (figura 37), que no cursa de la misma forma en todas las personas. Se caracteriza por un engrosamiento anómalo del músculo cardíaco sin una causa determinada (HTA, deportista). Y cuando se analiza con el microscopio, se observa tejido muscular cardíaco anormal(134,135).

Es una enfermedad hereditaria, que se transmite de padres a hijos con un 50% de posibilidades sin saltar generaciones. Suele desarrollarse a lo largo de la adolescencia y es la más frecuente, con una prevalencia estimada en los estudios epidemiológicos de 1:500 en población general. Algunos estudios indican la posibilidad de que esté infraestimada, dado que los criterios de diagnóstico son clínicos y ecocardiográficos. Podría llegar a 1:200 si se incluyeran criterios genéticos(136–138).

Su clínica suele ser inespecífica con síntomas como disnea leve, presión en el pecho, palpitaciones, mareo e incluso, con pérdida de conciencia, la auscultación de un soplo o un ECG anormal nos pueden hacer sospechar.

En el estudio genético podemos encontrar más de 900 mutaciones en más de 20 genes que codifican proteínas sarcoméricas (tabla 18). Un 50% de mutaciones se encuentran en genes relacionados con la cadena pesada de miosina (MYH7) y la proteína C (MYBPC3). Un 10% de mutaciones están relacionados con los genes que codifican para Troponina T (TNNT2), Troponina I (TNNI3) y α -Tropomiosina (TPM1), < 5% para la cadena ligera de la miosina (MYL2) y el resto son infrecuentes(136).

Tabla 18. Genes implicados en la MCH(136,139)

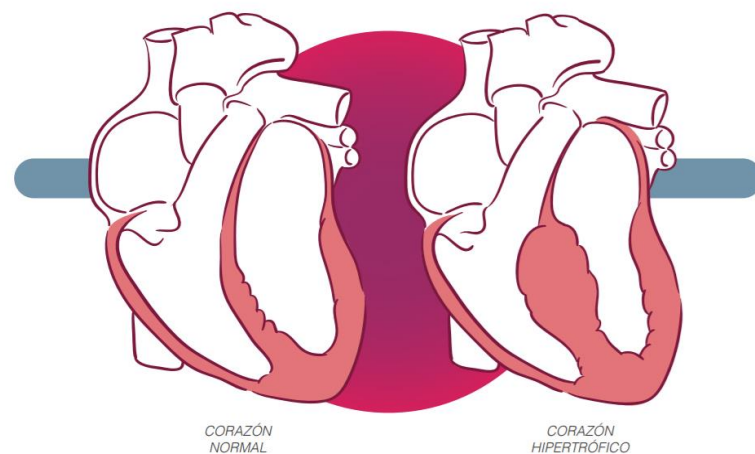
GEN	PROTEÍNA CODIFICADA	FUNCIÓN EN EL SARCÓMERO	FRECUENCIA EN PACIENTES
MYH7	Cadena pesada de la β miosina cardíaca	Motora (filamento grueso)	25%-35 %
MYBPC3	Proteína C de unión a la miosina	Estructural	25%-35 %
TNNT2	Troponina T cardíaca	Reguladora (filamento fino)	3%-5%
TNNI3	Troponina I cardíaca	Reguladora (filamento fino)	1%-5%
TPM1	α -tropomiosina	Reguladora (filamento fino)	1%-5%
MYL2	Cadena ligera de la miosina 2	Estructural	<5%
MYL3	Cadena ligera de la miosina 3	Estructural	rara
MYOZ2	myozenina 2	Estructural (disco Z)	rara
TCAP	teletonina	Estructural (disco Z)	rara
MURF1	Muscle ring finger protein-1	Estructural	rara
CSRP3	Proteína LIM	Estructural (disco Z)	rara
ACTN2	α -actinin 2	Estructural (disco Z)	rara
ANKRD1	CARP	Regulador de la expresión	rara
JPH2	Junctophilina 2	Conducción del calcio	rara
TNNC1	Troponina C tipo 1	Reguladora (filamento fino)	rara
TTN	titina	Estructural	rara

Su diagnóstico principalmente es con una ecocardiografía, aunque se puede

acompañar de otras pruebas como holter 24h, ergometría, RNM cardíaca, etc. En caso de diagnóstico, normalmente, se realiza un estudio familiar a todos los de primer grado incluyendo ECG y ecocardiografía, aunque no tengan síntomas(136,140,141).

El tratamiento suele ser paliar los síntomas, si los hubiera y prevenir futuras complicaciones, no existe un tratamiento curativo. Actualmente, está en estudio un fármaco específicamente diseñado para esta enfermedad con el objetivo de mejorar los síntomas de la obstrucción (Mavacamten)(142). Principalmente, los síntomas van a depender de la existencia o no de obstrucción en el VI y del grado de esta. Pudiendo precisar desde fármacos hasta marcapasos, ablación septal o cirugía cardíaca (miectomía). Sólo se implantan desfibriladores internos (DAIS) en los casos de alto riesgo de MS(92,97,138,143,144).

Figura 37. Representación gráfica del corazón normal vs corazón hipertrofiado



(Fuente: Fundación del Corazón)

A.2. Miocardiopatía dilatada

En la MCD se produce una dilatación del VI o de ambos ventrículos de forma progresiva, las paredes ventriculares se debilitan y se vuelven más delgadas, llegando a producir una disfunción sistólica(145,146)(figura 38).

Tiene una prevalencia estimada en los estudios epidemiológicos de 1:2500 en población general(112). Algunos estudios indican la posibilidad de que esté infraestimada, dado que los criterios de diagnóstico son clínicos y ecocardiográficos. Podría llegar a 1:250 si según algunos estudios (*Hershberger et al*)(147). Es la más frecuente en niños pequeños y se estima una incidencia anual en niños de 0,58 casos por 100.000(128).

Es una enfermedad hereditaria, causada por una mutación en los genes y que se puede transmitir de padres a hijos, aunque no todos tienen por qué estar afectados. Tiene un patrón de herencia autosómico dominante, con un 50% de probabilidades de transmitirlo a la descendencia. Otras causas también podrían provocarla como algunas infecciones virales, enfermedades autoinmunes, la exposición a tóxicos (drogas,

alcohol o algunos fármacos) o el embarazo (miocardiopatía periparto). Es la más frecuente en niños(121,148).

En el estudio genético se han observado más de 200 mutaciones en más de 50 genes diferentes (tabla 19). Estos genes codifican para proteínas del citoesqueleto, sarcómero, uniones intercelulares, membrana nuclear, canales iónicos, retículo sarcoplásmico y proteínas mitocondriales. La frecuencia de LMNA y SCN5A se ha identificado entre 5-10% de los casos de MCD y el resto no ha superado el 5%. Se espera que con la implementación de los nuevos avances en la tecnología de secuenciación “next generation sequencing” (NSG), disminuya la complejidad genética y de diagnóstico(136,139,149–151).

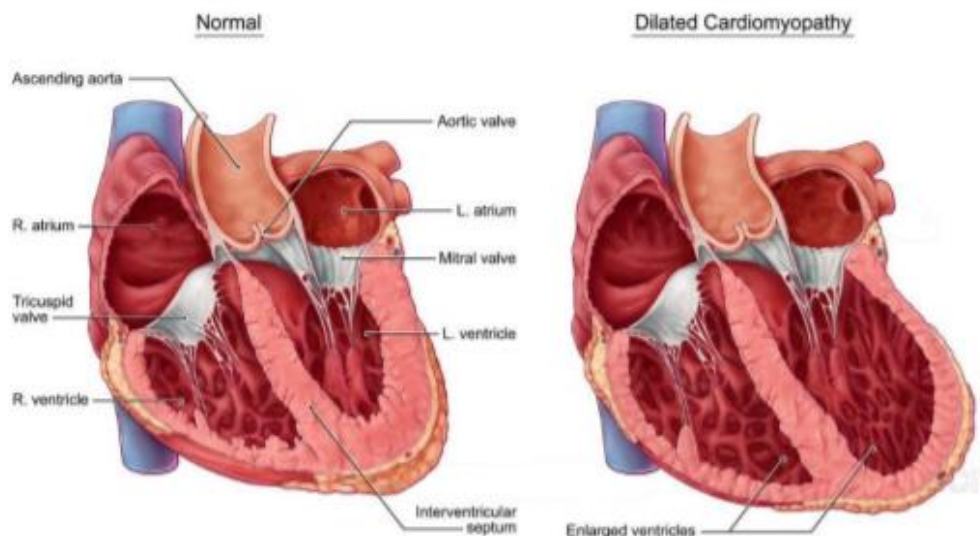
Tabla 19. Genes implicados en la MCD(123,128)

GEN	PROTEÍNA CODIFICADA	LOCALIZACIÓN DE LA PROTEÍNA
MYH7	Cadena pesada de la β miosina cardiaca	Sarcómero
MYBPC3	Proteína C de unión a la miosina	Sarcómero
TNNT2	Troponina T cardiaca	Sarcómero
TNNI3	Troponina I cardiaca	Sarcómero
TNNC1	Troponina C cardiaca	Sarcómero
TPM1	α -tropomiosina	Sarcómero
VLC	Vinculina	Disco Z
TCAP	Teletonina	Disco Z
PLN	Phospholamban	Membrana del retículo endoplasmático
CSRP3	Proteína LIM	Sarcómero
LBD3	Cypher/ZASP	Disco Z
G4.5	Tafazina	Mitocondria
DSP	Desmoplaquina	Desmosoma
DES	Desmina	Citoesqueleto
TTN	Titin	Sarcómero
RMB20	Proteína de unión al RNA	Citoplasma
DIS	Distrofina	Citoesqueleto
Γ Y Δ - SARCOGLICAM	Complejo Sarcoglicam	Sarcolema
A Y B- DISTROGLICAN	Complejo distroglicam	Sarcolema
SCN5A	Subunidad alfa del canal de sodio	Canal de sodio
LMNA	Lámina A/C	Sarcómero
JPH2	Junctophilina 2	Sarcómero

Entre sus síntomas podemos encontrar la acumulación de líquidos en pulmones, tobillos, abdomen u otros órganos, además de una sensación de falta de aire al respirar o fatiga, se produce una insuficiencia cardíaca. Generalmente, son síntomas de aparición progresiva, aunque a veces pueden aparecer de forma brusca(152).

Actualmente, para esta enfermedad no existe curación. El tratamiento farmacológico es útil para controlar los síntomas y en ocasiones, puede ser necesario implantar un marcapasos o desfibrilador automático implantable (DAI), e incluso llegar al trasplante cardíaco(145).

Figura 38. Representación gráfica de la MCD



(Fuente: ScienceSourceImage)

A.3. Miocardiopatía arritmogénica

La miocardiopatía arritmogénica (MCA/MAVD), también conocida como displasia arritmogénica del ventrículo derecho, ocurre que las células del corazón se unen inadecuadamente a través de las proteínas. Estas se han desarrollado mal y este tejido dañado se convierte en fibrosis que provoca cicatrices y tejido adiposo. La MA puede afectar a ambos ventrículos e incluso a las aurículas, aunque existe mayoritariamente afección del ventrículo derecho (VD) provocando su debilitamiento y delgadez. Esto puede provocar alteraciones en el ritmo del corazón y problemas en el bombeo de la sangre(153,154).

Se considera una enfermedad rara dentro de las miocardiopatías. Su prevalencia estimada es de 1:2000-5000(155). Aunque algunos expertos indican que puede llegar a ser de 1:2500/3000(112).

Es una enfermedad hereditaria, causada por una mutación en los genes y que se puede transmitir de padres a hijos, aunque no todos tienen por qué estar afectados. Tiene un patrón de herencia autosómico dominante, con un 50% de probabilidades de transmitirlo a la descendencia. También puede tener patrón autosómico recesivo, por lo que necesitaría que los dos progenitores tuvieran dicha mutación para que se desarrollara la enfermedad, esto va a depender del gen y del tipo de mutación causante. Además, existe la posibilidad de una nueva mutación (*“de novo”*) que se puede producir en el ovocito, espermatozoide o embrión. En esta clase de mutación los progenitores no la portan, pero el paciente, si la podría transmitir en la descendencia(156).

En el estudio genético se han descrito más de 100 mutaciones causales en 5 genes desmosomales (tabla 20): placofilina 2 (*PKP2*), desmoplaquina (*DSP*), desmogleína 2 (*DSG2*) y desmocolina 2 (*DSC2*), placloglobina (*JUP*). Principalmente, codifican alguno de los 5 componentes del desmosoma y se encuentran entre el 30 y 70% de los casos de MAVD. En el 43% de los casos se encuentran mutaciones del *PKP2*, son las más frecuentes. Entre un 10-15% encontramos mutaciones de *DSG2* y *DSC2*. En

menos de un 5% las mutaciones en DSP y son raras las mutaciones en JUP. Curiosamente, el gen PLN (*phospholamban*) se asoció frecuentemente a la población Holandesa (efecto fundador), observándose una relación con la ciudad de Mula en la Región de Murcia(136,139,157,158).

Tabla 20. Genes implicados en la MA/MAVD(123,128)

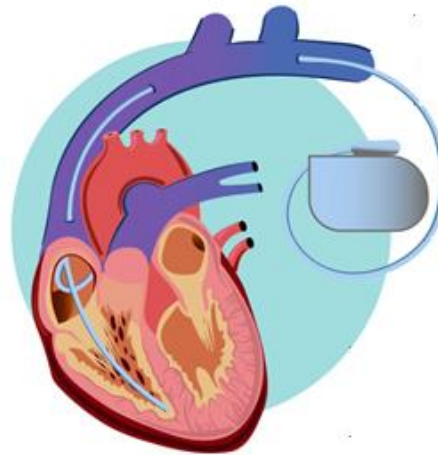
GEN	PROTEÍNA CODIFICADA	FRECUENCIA EN PACIENTES
PKP2	Placofilina 2	43 %
DSC2	Desmocolina 2	10%-15%
DSG2	Desmogleina 2	10%-15%
DSP	Desmplaquina	5%
JUP/PKG	Placoglobina	rara
RYR2	Rianodina 2	rara
TGFB3	Factor de crecimiento β 3	rara
TMEM43	Proteína de membrana 43	rara
TP63	Proteína tumoral p63	rara
TTN	Titina	rara
LMNA	Lámina A/C	rara
PLN	Phospholamban	Holandesa

Las personas que tienen una MA/MAVD no siempre tienen síntomas y pueden tener un desarrollo progresivo. Los síntomas más frecuentes son palpitaciones, arritmias (fibrilación auricular, latidos ventriculares prematuros, taquicardia ventricular, fibrilación ventricular), desmayo, disnea y edema de miembros inferiores y abdomen. Estos dependerán de la evolución de la patología(156).

El diagnóstico es complejo al ser cambios muy sutiles en el corazón y en ausencia de síntomas o no específicos de la enfermedad(159).

El tratamiento ayuda a disminuir la gravedad de los síntomas y a prevenir complicaciones como insuficiencia cardíaca, bloqueos o MS. Entre los medicamentos más usados están: los antihipertensivos, los antiarrítmicos, los anticoagulantes, los betabloqueantes y diuréticos. Y entre los dispositivos y técnicas están: los marcapasos, cardioversión si se precisara, ablación con catéter y desfibrilador automático implantable (DAI, figura 39). Por supuesto, siempre ayuda tener unos hábitos de vida saludables (alimentación, ejercicio, adherencia al tratamiento, evitar hábitos tóxicos (drogas, tabaco y cafeína u otros energizantes)(155).

Figura 39. Desfibrilador automático implantable (DAI)



(Fuente: Fundación del Corazón)

A.4. Miocardiopatía no compactada o esponjiforme

En la miocardiopatía no compactada o esponjiforme (MCNC/MCE) las paredes del VI están afectadas, presentando diversas trabéculas, con aspecto esponjoso y en su evolución progresivamente el corazón irá perdiendo fuerza (figura 40). También puede presentarse en el VD(135).

Inicialmente en algunas unidades se estimó una prevalencia de 1:5000-10000(112). Pero, actualmente con la mejora de las imágenes ha permitido detectar más casos y la incidencia es de 1:2000 en la población general y parece que afecta más a los hombres.(160)

Es una enfermedad hereditaria, causada por una mutación en los genes y que se puede transmitir de padres a hijos, aunque no todos tienen por qué estar afectados. Tiene un patrón de herencia autosómico dominante, con un 50% de probabilidades de transmitirlo a la descendencia. También puede tener causa no hereditaria ocurriendo esta por mecanismos de adaptación, como las secundarias al deporte o al embarazo, pudiendo ser reversibles las anomalías en estos casos(160).

En el estudio genético, la MCNC, comparte mutaciones que causan MCH y MCD. Se desconoce la prevalencia de MCNC familiar o esporádica sin MCH y/o MCD. El diagnóstico molecular se debe adaptar a la edad. En el estudio genético neonatal o infantil se recomienda: G.4.5, DTNA (alpha dystrobrevina), ZASP (dominio LIM de unión a la proteína 3, LBD3). Mientras en el estudio genético adulto se recomienda: MYH7, MYBPC3, DTNA, ZASP, LMNA. Aproximadamente, se conoce la mutación genética entre el 15-20% de los casos(128,136,161).

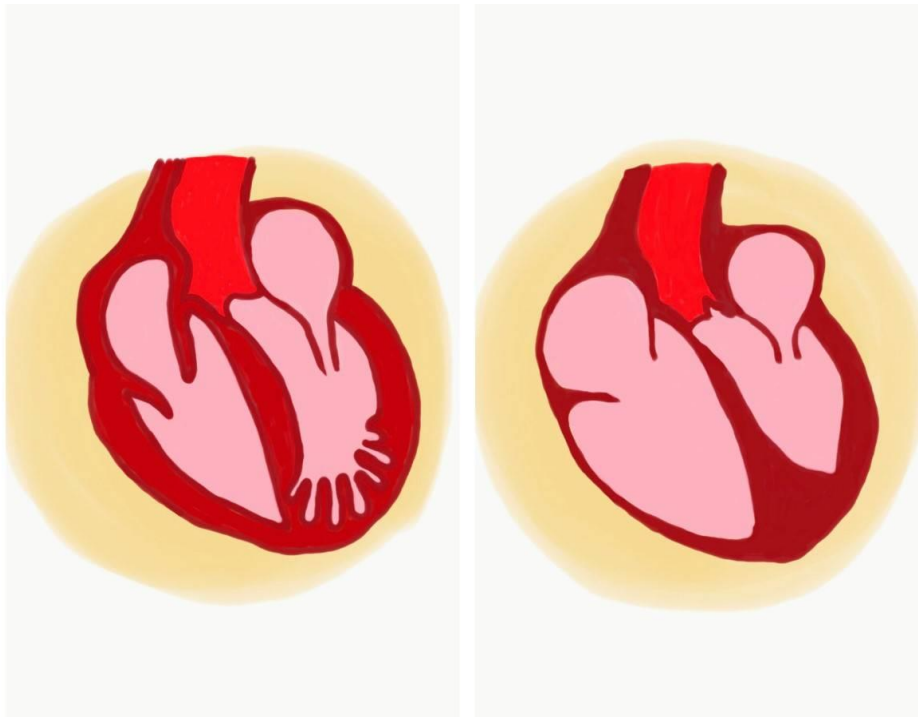
No siempre en esta enfermedad se presentan síntomas, lo que dificulta su diagnóstico. Y los síntomas varían de una persona a otra, irán en función de la cantidad y la posición de la no compactación, pudiendo provocar signos y síntomas de

insuficiencia cardíaca (fatiga, disnea, mareos, desmayos, edemas miembros inferiores) o alteraciones del ritmo y arritmias (mareos, desmayos, palpitaciones o sensación de latidos anormales). Además, estos síntomas no son específicos, sino que también ocurren en otras miocardiopatías(162).

Su diagnóstico se realiza principalmente a través de un ecocardiograma (ECO) y RNM cardíaca. Actualmente, el avance de estas técnicas de imagen, permiten poder comparar las áreas del músculo cardíaco no compactado con el compactado y la cantidad de trabeculaciones(128).

No existe un tratamiento que cure o elimine esta enfermedad, por lo que el objetivo será la mejora de la función cardíaca, reducir los síntomas y complicaciones. Debe ser individualizado en función de la afección y sintomatología del individuo. Entre los fármacos más utilizados están: los anticoagulantes, diuréticos, antihipertensivos, betabloqueantes. Y ente los dispositivos están: marcapasos y DAI. A veces, esta miocardiopatía viene acompañada de otras miocardiopatías (hipertrófica o dilatada), por lo que el tratamiento también va a depender de esto(163).

Figura 40. Miocardiopatía no compactada o esponjiforme (164)



(Fuente: Manuel Álvarez García)

A.5. Miocardiopatía restrictiva

En las miocardiopatías restrictivas (MR) se produce una alteración en la diástole, la fase de relajación del corazón, pero en la sístole la contracción es adecuada (figura 41). Al no relajarse bien, no se produce un llenado adecuado y la expulsión de sangre mediante la contracción disminuye. Estos problemas en la relajación hacen que las paredes de los ventrículos sean rígidas y aumente la presión en el corazón, pudiendo provocar que se agranden las aurículas(165).

Este tipo de miocardiopatía no es frecuente, se estima una prevalencia de 1:5000(112) y se suele dar con mayor frecuencia en niños entre 5 y 6 años(166).

Las causas son diversas y con frecuencia desconocidas(167). Pueden ser genéticas y hereditarias, también producirse por otras patologías que invaden el miocardio o algunos tratamientos como:

- Tejido cicatricial.
- Amiloidosis (acumulación amiloide).
- Hemocromatosis (acumulación hierro).
- Algunos tratamientos para el cáncer (radioterapia).

En el estudio genético de la MCR, comparte mutaciones que causan MCH y MCD. Se desconoce la prevalencia de MCR familiar o esporádica sin MCH y/o MCD. La MCR familiar es rara y está asociada a mutaciones en los genes: MYH7, TNNT2, TNNI3 y ACTC, que se encargan de codificar las proteínas del sarcómero y miofilamentos. Aproximadamente, un 5% de los casos se ha relacionado con MYH7 y TNNI3(136,139,146).

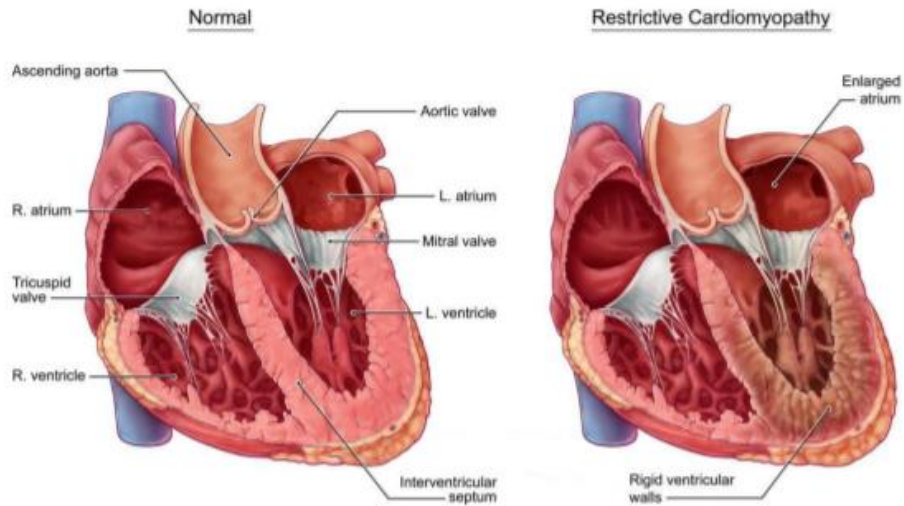
No siempre se presentan síntomas o son muy leves. Pero en la evolución de la enfermedad se suelen presentar signos y síntomas de insuficiencia cardíaca (fatiga, disnea, edema en miembros inferiores y abdomen, palpitaciones o arritmias, dolor de pecho, tos y desmayos). Además, se pueden producir bloqueos en el ritmo del corazón(168).

Para su diagnóstico se debe tener una historia clínica, exploración física, ECG y a través de una ecocardiografía, se puede sospechar esta patología, pero para diagnosticarla se suele realizar un cateterismo y una biopsia del miocardio. También es posible realizar RNM, gammagrafía ósea u otras pruebas, esto va a depender de la causa(166).

No existe un tratamiento que cure o elimine esta enfermedad, por lo que el objetivo será la mejora de la insuficiencia cardíaca, reducir los síntomas y complicaciones. Debe ser individualizado en función de la afección y sintomatología del individuo. Entre los fármacos más utilizados están: los anticoagulantes, diuréticos, antihipertensivos, betabloqueantes, bloqueadores de los canales del calcio y vasodilatadores. Y entre los dispositivos están: marcapasos, bombas artificiales para ayudar al bombeo de la sangre e incluso un trasplante de corazón. Cuando la causa es

por otra patología se empleará un tratamiento específico. Por supuesto, siempre ayuda tener unos hábitos de vida saludables (alimentación, ejercicio, adherencia al tratamiento, evitar hábitos tóxicos (drogas, tabaco y cafeína u otros energizantes)(131-133).

Figura 41. Miocardiopatía restrictiva



Fuente: ScienceSourceImage

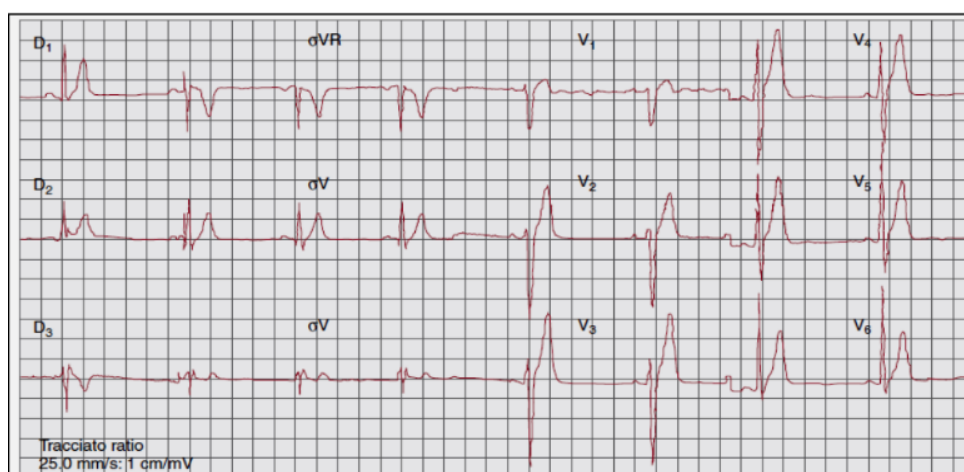
B) Canalopatías

Este conjunto de patologías, presentan una morfología cardíaca normal (vasos, válvulas, músculo cardíaco) y una alteración en los canales iónicos de las células cardíacas, en las estructuras de las células por las que se intercambian elementos necesarios para el adecuado funcionamiento. Producen una alteración en la actividad eléctrica del corazón manifestándose en diferentes formas o patologías.

B.1. Síndrome QT corto

El síndrome QT corto (SQTC), descrito por *Gussack et al* en el 2000, consiste en el acortamiento del intervalo QTc menor de lo normal (<350ms). Se ve reflejado en el ECG (figura 42) y provoca alteraciones eléctricas. Es difícil establecer su prevalencia, debido a ser reciente y a no haber muchos casos descritos(169,170).

Figura 42. Imagen de ECG con SQTC 300ms(136)



Es una enfermedad hereditaria, causada por una mutación en los genes y que se puede transmitir de padres a hijos, aunque no todos tienen por qué estar afectados. Tiene un patrón de herencia autosómico dominante, con un 50% de probabilidades de transmitirlo a la descendencia. Hay descritos 6 genes afectados, tres codifican para subunidades de los canales de potasio y tres para los canales del calcio (tabla 21). En el 15-20% de los pacientes con SQTC se determina alguna mutación de estos genes(139,171–173).

Tabla 21. Genes asociados al Síndrome de SQTC(136,139)

FENOTIPO	VARIANTE	GEN	PROTEÍNA	DEFECTO FUNCIONAL
SQTC	SQTS1	KCNH2	subunidad alfa del canal de potasio I _{Ks} (KvLQT1)	Ganancia de función
	SQTS2	KCNQ1	subunidad alfa del canal de potasio I _{Ks} (KvLQT1)	Ganancia de función
	SQTS3	KCNJ2	Canal de potasio I _{K1} (kir 2.1)	Ganancia de función
	SQTS4	CACNA1c	Subunidad alfa del canal de calcio tipo L (Cav1.2)	Perdida de función

		(Continuación de tabla)		
SQTS5	CACNB2	Subunidad $\beta 2$ del canal de calcio tipo L	Perdida de función	
SQTS6	CACNA2D1	Subunidad $\delta 1$ del canal de calcio tipo L	Perdida de función	

Estos casos, suelen debutar con síntomas graves como síncope, arritmias ventriculares o supraventriculares malignas e incluso la MS. Su tratamiento, principalmente, se basa en la implantación de un DAI en los casos que precisen prevenir arritmias malignas(119,136,174).

B.2. Síndrome QT largo

El Síndrome del QT largo (SQTL) es una enfermedad que afecta a la actividad eléctrica del corazón. Esta patología tiene la peculiaridad de manifestarse por la prolongación del intervalo QT en el ECG más de lo habitual (figura 43), por lo que se prolonga el tiempo que tarde en producirse la relajación y si la siguiente señal eléctrica llega antes de que se haya relajado el músculo por completo se pueden desencadenar arritmias peligrosas(175).

Figura 43. Síndrome QT largo(176)



Según las estimaciones de las unidades de cardiopatías familiares, su prevalencia es de 1:2500 en población general(112), aunque otros autores estiman 1:2000(176).

Las causas pueden ser diversas, pueden ser provocada por algunos fármacos, alteraciones iónicas, angina de pecho o infarto de miocardio y en algunos casos genética y hereditaria. En los casos que se confirma que es hereditaria, causada por una mutación en los genes, se puede transmitir de padres a hijos, aunque no todos tienen por qué estar afectados. Tiene un patrón de herencia autosómico dominante, con un 50% de probabilidades de transmitirlo a la descendencia. También puede tener patrón autosómico recesivo, por lo que necesitaría que los dos progenitores tuvieran

dicha mutación para que se desarrollara la enfermedad, esto va a depender del gen y del tipo de mutación causante. Además, existe la posibilidad de una nueva mutación (“*de novo*”) que se puede producir en el ovocito, espermatozoide o embrión. En esta clase de mutación los progenitores no la portan, pero el paciente, si la podría transmitir en la descendencia. Existen diferentes tipos de SQTl causado por mutaciones (tabla 22): KCNQ1 (tipo 1), KCNH2 (tipo 2) y SCN5A (tipo 3). Un 70% de los diagnosticados es por estas mutaciones(123,176,177).

Tabla 22. Genes asociados al Síndrome de SQTl(117,146)

FENOTIPO	VARIANTE	GEN	PROTEÍNA	DEFECTO FUNCIONAL
SQTl	SQTl1	KCNQ1	KvLQT1(subunidad alfa del canal de potasio)	Perdida de función
	SQTl2	KCNH2	HERG (subunidad alfa del canal de potasio)	Perdida de función
	SQTl3	SCN5A	Nav1.5 (subunidad alfa del canal de sodio)	Ganancia de la función
	SQTl4	ANK2	Ankirina B, proteína de anclaje	Perdida de función
	SQTl5	KCNE1	MinK (subunidad beta del canal de potasio)	Perdida de función
	SQTl6	KCNE2	MiRP (subunidad beta del canal de potasio)	Perdida de función
	SQTl7, síndrome de Anderson	KCNE2	Kir2.1 (subunidad alfa del canal de potasio)	Perdida de función
	SQTl8, síndrome de Timothy	CACNA1c	Cav1.2 (subunidad alfa del canal de calcio tipo L)	Ganancia de la función
	SQTl9	CAV3	Gen de la caveolina cardiaca	Ganancia de la función
	SQTl10	SCN4B	Subunidad β4 del canal de sodio	Ganancia de la función
	SQTl11	AKAP9	Proteína de anclaje a la cinasa	Reducción de la corriente I K5
	SQTl12	SNTA1	Sintrofina	Aumento de la corriente de Sodio
	SQTl13	KCNJ5	Subunidad Kir 3.4 de canal I kach	Perdida de función

Los síntomas suelen ser mareos, síncope con pérdida de consciencia e incluso la MS. Estos suelen ocurrir realizando actividades que aumentan la frecuencia cardíaca (FC) y los niveles de adrenalina como el ejercicio físico (natación), estrés emocional y ruidos bruscos y repentinos. Lo más frecuente es que empiecen con síntomas antes de los 20 años. Los varones de 10-12 años tienen mayor riesgo que las mujeres y después de 13-20 años este se iguala. También se han descrito casos de arritmias malignas en mujeres durante el postparto(117,176).

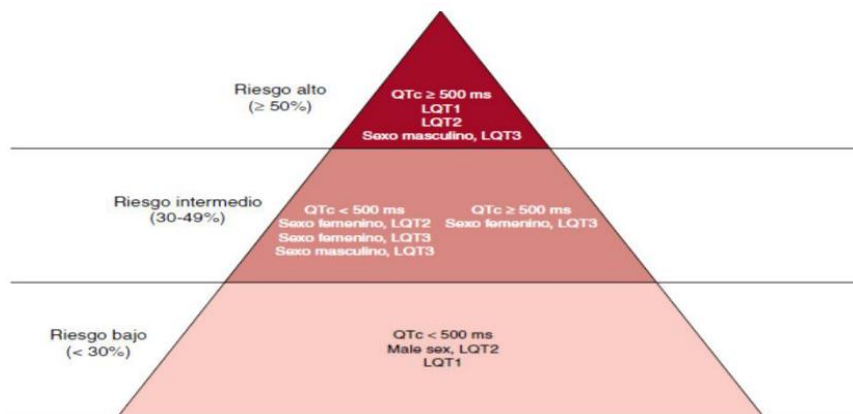
Para poder diagnosticarlo es preciso hacer historia clínica, detallando historial personal y familiar (árbol genealógico) de posibles episodios de desmayos con pérdida de consciencia, MS; así como explicar el contexto donde sucede el evento y la posible ingesta de fármacos. La exploración física para descartar otras posibles patologías. Las pruebas diagnósticas más frecuentes son ECG, ECG en bipedestación, ECO, holter,

prueba de esfuerzo, análisis genético y/o prueba con adrenalina(83,178).

El tratamiento no es curativo, solo nos sirve para prevenir síntomas y minimizar el riesgo de sufrir desmayos o MS. Este va a depender de si presentan sintomatología o no. El tratamiento inicial en pacientes sintomáticos suele ser con betabloqueantes con ajuste de dosis individualmente. En segunda línea está el DAI y la simpatectomía cervical para algunos casos que los síntomas no pueden ser controlados por fármacos. En los no asintomáticos está en actual debate si se deben tratar o no con fármacos. Los pacientes que presentan síntomas y no reciben tratamiento tienen alto riesgo de MS(175,179).

En las guías AHA, American College of Cardiology y la ESC 2006 se plantea estratificar el riesgo de MS en función de algunos parámetros (intervalo QT, sexo y tipo de mutación) e implantar DAI de manera preventiva (figura 44).

Figura 44. Estratificación del riesgo en el SQTl en función de la duración del intervalo QT, sexo y genotipo (Priori SG et al)



La evolución del SQTl va a depender de la duración del QT, factores ambientales, edad, sexo, tipo de mutación y respuesta al tratamiento. Se debe evitar el deporte competitivo y revisión de la práctica deportiva tras el consejo de un cardiólogo experto. Evitar los fármacos que pueden prolongar el intervalo QT y empeorar el SQTl. Hay una lista de fármacos a evitar en <http://crediblemeds.org> (136,175,176,179).

B.3. Síndrome de Brugada

En esta patología existe una alteración en la formación de las proteínas cardíacas que regulan el flujo iónico en la membrana de las células cardíacas, concretamente en el paso de sodio (Na⁺) hacia el interior de la célula. Pudiendo provocar alteraciones eléctricas en el corazón, síncope, arritmias graves e incluso la MS(180).

La prevalencia oscila de 1:2000-5000. Es una enfermedad rara que sucede más frecuentemente en hombres sobre los 30 años(181).

Es una enfermedad hereditaria, causada por una mutación en los genes (tabla 23) y que se puede transmitir de padres a hijos, aunque no todos tienen por qué estar

afectados. Si es mutación en el gen SCN5A, tiene un patrón de herencia autosómico dominante, con un 50% de probabilidades de transmitirlo a la descendencia. También, existe la posibilidad de una nueva mutación (“*de novo*”) que se puede producir en el ovocito, espermatozoide o embrión. En esta clase de mutación los progenitores no la portan, pero el paciente, si la podría transmitir en la descendencia(182). Respecto al estudio genético, el 25% de las familias presentan una mutación del gen SCN5A, mientras el 75% suele ser una mutación en diferentes genes (tabla 23)(180,183,184).

Tabla 23. Genes asociados al Síndrome de Brugada(117,146)

FENOTIPO	VARIANTE	GEN	PROTEÍNA	DEFECTO FUNCIONAL
SÍNDROME BRUGADA	SB1	SCN5A	Nav1.5 (subunidad alfa del canal de sodio)	Pérdida de función
	SB2	GPD1-L	Glicerol-6-fosfato-deshidrogenasa	Pérdida de función
	SB3	CACNA1c	Cav1.2 (subunidad alfa del canal de calcio tipo L)	Pérdida de función
	SB4	CACNB2	Subunidad β2 del canal de calcio tipo L	Pérdida de función
	SB5	SCN1B	Subunidad β1 del canal de sodio	Pérdida de función
	SB6	KCNE3	Subunidad β de corriente de salida transitoria	Ganancia de función
	SB7	KCN3B	Subunidad β3 del canal de sodio	Pérdida de función
	SB8	MDG1	Transporte nucleocitoplásmico y microtubular	Pérdida de función
	SB9	KCNES	Subunidad β de corriente de salida transitoria	Ganancia de función
	SB10	KCND3	Canal de potasio I _{T0} (Kv4.3)	Ganancia de función

Muchos pacientes son asintomáticos, pero en los que sí presentan síntomas, los más frecuentes son mareos, palpitaciones, desmayos e incluso MS(180).

Se diagnostica con la historia clínica (recopilando antecedentes personales y familiares), la exploración física, un ECG, un test de ajmalina o flecainida, un ECO, una ergometría y un holter. En el ECG presenta unas alteraciones características, elevación del segmento ST, que nos permiten diagnosticarlo (tipo 1) (figura 45). Pueden existir 3 tipos de patrones diferentes (figura 46).

Figura 45. Patrón de Brugada(182)

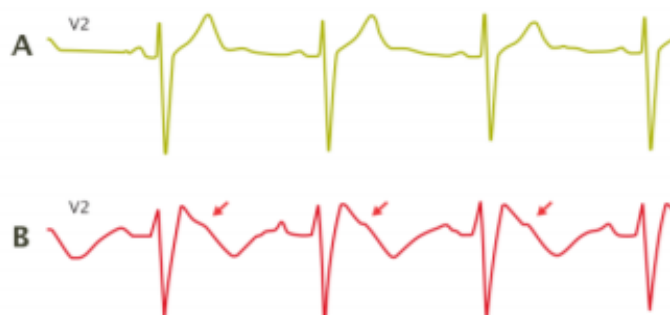
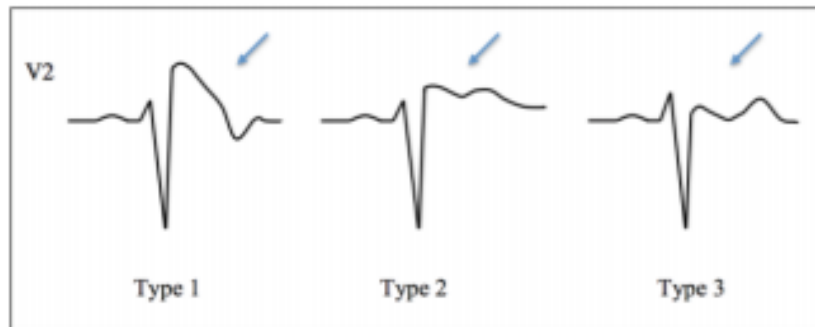


Figura 46. Patrones electrocardiográficos de Brugada tipo 1,2 y3(182)



En pacientes sintomáticos con riesgo de arritmias se suele implantar un DAI, aunque no es en la mayoría. En cuanto, a las recomendaciones generales: tener unos hábitos de vida saludables (alimentación, ejercicio, adherencia al tratamiento, evitar hábitos tóxicos (drogas, tabaco y cafeína u otros energizantes). Y las específicas de esta patología son: evitar algunos fármacos (www.brugadadrugs.org) que empeoran el síndrome de Brugada y realizar un ECG cuando exista fiebre ($>38,5^{\circ}\text{C}$) y si no es posible tratarla de forma precoz, ya que aumenta la aparición de arritmias(179,185–187).

B.4. Taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica (TVPC)

Es una enfermedad rara en la que se desencadena un tipo de taquiarritmia. Los desencadenantes pueden ser ejercicio físico o estrés emocional. Puede diagnosticarse a cualquier edad, aunque principalmente en niños y adultos jóvenes. Tiene una prevalencia de 1:10000 personas(112,188,189).

El origen de esta arritmia es debido un nivel de calcio inadecuado en el interior de las células cardíacas, pudiendo llegar a producir taquicardias ventriculares si estuviera elevado(68,178).

Es una enfermedad genética que puede tener un patrón de herencia dominante, recesiva o de novo. Esto irá en función del gen afecto y del tipo de mutación causante(126,178,189).

La sintomatología más común suele ser palpitaciones, mareos, pérdidas de conciencia e incluso MS. Y suele estar relacionado con el ejercicio físico(179,190).

El diagnóstico puede ser complejo ya que en el ECG en reposo no suelen aparecer alteraciones (figura 47). Para llegar al diagnóstico se precisa, una historia clínica detallada con antecedentes personales y familiares, una exploración física, un ECG, un ECO, una prueba de esfuerzo y holter cardíaco. Estas dos últimas son principalmente las que se realizan de forma periódica en estos pacientes(188,191).

Figura 47. Derivación de ECG con TVPC(188)



En el estudio genético podemos encontrar 2 genes (RyR2, CASQ2) que generan dos proteínas diferentes, implicadas en el control de los niveles del calcio dentro de las células cardíacas (tabla 24). Una mutación en el gen RyR2 se observa en casi el 50% de los grupos familiares con TVPC. En cambio, se han descrito dos mutaciones en el gen CASQ2, asociadas a un patrón de herencia recesivo(120,136).

Tabla 24. Genes asociados a la TVPC(136)

FENOTIPO	VARIANTE	GEN	PROTEÍNA	DEFECTO FUNCIONAL
TV CATECOLAMINÉRGICA	CPVT1	<i>RyR2</i>	Receptor de la rianodina cardíaca	Liberación diastólica de calcio
	CPVT2	<i>CASQ2</i>	Calsequestrina cardíaca	Liberación diastólica de calcio

El tratamiento de elección para reducir las arritmias suele ser los beta-bloqueantes, aunque también se puede combinar con otros fármacos como la flecainida. Ocasionalmente, en los casos severos que han sufrido una MS se puede implantar un DAI o realizar una simpatectomía cervical (denervación cardíaca)(139,192).

Entre las recomendaciones más específicas se encuentra el evitar deportes de competición, intensos o de riesgo. Y un control estrecho del tratamiento en embarazadas y control hospitalario en el momento del parto(188).

C) Otras enfermedades

C.1. Síndrome de Marfan

Es una enfermedad que afecta al tejido conectivo, este está implicado en el desarrollo y crecimiento (figura 48). Está formado por proteínas que se encuentran en la piel, articulaciones, vasos sanguíneos y órganos(124,193).

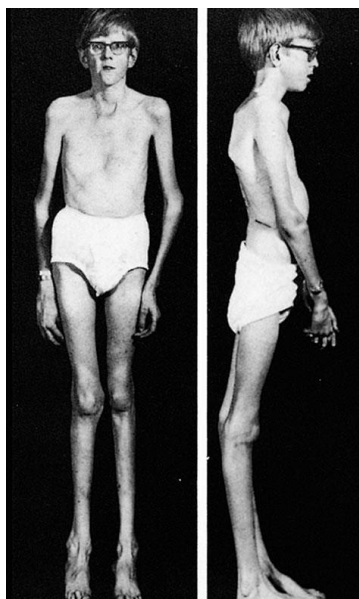
El origen de esta enfermedad es una alteración genética del cromosoma 15, causado por mutaciones en la proteína de la matriz extracelular fibrilina 1 (FBN1). El patrón de herencia es autosómico dominante, aunque también puede ser de novo. Y afecta por igual a ambos sexos. Se estima una prevalencia de 1: 500-10000(125,194).

Entre sus síntomas podemos encontrar afección en los ojos, huesos, corazón y vasos sanguíneos. Aunque dentro de una familia puede tener diferentes fenotipos y grados de la enfermedad. Entre un 46-60% de los pacientes presentan síntomas(195).

El diagnóstico está relacionado con la edad, existe dificultad para los niños y jóvenes, ya que la presentación síntomas suele ser más tardía. Se realiza una la historia clínica detallada con antecedentes personales y familiares, exploración física (luxación del cristalino, dilatación aorta y extremidades largas y delgadas), ECO y revisión ocular(193).

Aunque no existe cura, los cuidados y tratamientos han posibilitado aumentar la esperanza de vida de 45 a 72 años. Se deben realizar revisiones periódicas, en función de su situación pueden recibir o no tratamiento farmacológico (betabloqueantes) o quirúrgico (prótesis valvular o de aorta). Se recomienda no someterse a estrés físico o emocional intenso, evitar ejercicio físico intenso o deportes de contacto. El embarazo también conlleva riesgos(180–184).

Figura 48. Imagen característica de pacientes con síndrome de Marfan



C.2. Amiloidosis

La amiloidosis es una enfermedad que se caracteriza por el acúmulo de proteínas (amiloide) en los tejidos u órganos. Existen varios tipos: amiloidosis primaria o AL (no hereditaria, cadenas ligeras malformadas de anticuerpos), amiloidosis secundaria o AA (proteína sérica A), amiloidosis hereditaria por transtiretina (hereditaria, ATTRmut) y amiloidosis senil o transtiretina no mutada (ATTRwt, no hereditaria)(185,186).

La enfermedad puede ser hereditaria o adquirida. Los síntomas son similares a los de la insuficiencia cardíaca (disnea, fatiga, palpitaciones, edema en extremidades y/o abdomen) y MCR. Las pruebas que se suelen realizar son ECO, RNM cardíaca, la gammagrafía cardíaca o algún análisis de sangre específico (genético). Su diagnóstico se confirma con una biopsia, aunque no siempre es necesario. El tratamiento y el pronóstico irá dependiendo de la proteína que sea depositada, llegando incluso, a remitir en algunos casos(199–201).

C.3. Enfermedad de Fabry

Es una enfermedad hereditaria rara, causada por una mutación en el gen de la alfa galactosidasa (GLA) que cursa con la reducción, disfunción o ausencia total de la enzima alfa galactosidasa A. Por tanto, el lípido globotriosilceramida se acumula causando daño a tejidos y paredes de los vasos sanguíneos, llegando a deteriorar riñones, corazón y cerebro. Existen 2 tipos: de inicio temprano, con afectación a múltiples órganos o la tardía, con afectación a un órgano diana. Afecta a ambos sexos y los síntomas suelen aparecer en la adolescencia o jóvenes adultos, cursando con dolor manos y pies, angioqueratomas, menor tolerancia al calor, disminución del sudor y cambios en córnea sin pérdida de visión. Actualmente, se pueden controlar mejor estos síntomas y subsanar la carencia o defecto de la enzima defectuosa(202,203).

C.4. Cardiopatías congénitas

Son un grupo de enfermedades con alteraciones estructurales del corazón que suceden durante el periodo embrionario. Rara vez son por una mutación genética y la posibilidad de transmisión a la descendencia es baja (3-5%). Se estima que el 1% de los nacidos vivos pueden sufrir alguna cardiopatía congénita(204,205).

Se pueden clasificar en(188):

- Cortocircuitos izquierda derecha: comunicación interauricular, comunicación interventricular y ductus arteriovenoso persistente.
- Lesiones obstructivas: estenosis aórtica, pulmonar y coartación aórtica.
- Cianóticas: transposición de grandes vasos, tetralogía de Fallot y la anomalía de Ebstein.

1.3. Estrategias de cribado de cardiopatías subyacentes en adolescentes y deportistas

1.3.1. Conceptos básicos generales

Existe consenso en que la estrategia más efectiva para la prevención de MS es la realización de reconocimiento médicos predeportivos. Se han realizado multitud de trabajos respecto a las causas que provocan la MS y los métodos de detección precoz. Se ha generado una gran controversia sobre a qué tipo de población (deportistas vs no deportistas, mayores 35 vs menores 35, deporte competitivo vs recreativo) deben ir dirigidos estos reconocimientos. Por tanto, vamos a definir previamente algunos términos a diferenciar(90,94,206–208):

-Reconocimiento médico: *“inspección o examen, general o local, en el contexto médico, en especial el que se practica con un objeto legal determinado”*(94).

-Reconocimiento/despistaje/cribado (screening) cardiovascular preparticipación deportiva: *“el screening cardiovascular de preparación es la práctica sistemática de la evaluación médica de grandes poblaciones de deportistas antes de su participación deportiva, que tiene como propósito identificar o sospechar la presencia de anomalías que podrían provocar la progresión de alguna enfermedad o un episodio de MS”*(64,94,209,210).

-Reconocimiento médico deportivo: *“se trata de la inspección o examen que hace el médico al deportista, teniendo en cuenta que va a realizar una práctica regular de ejercicio físico y que esta, con mucha frecuencia, puede ser de tipo máximo”* (62,94).

-Reconocimiento médico para la aptitud deportiva: *“se trata de la inspección o examen que realiza el médico al deportista con el objetivo de determinar si es apto para la práctica deportiva o si presenta algún tipo de contraindicación para la misma”* (64,94,148).

-Contraindicación para la práctica deportiva: *“una contraindicación es un estado o condición, especialmente patológico, que hace impropia o peligrosa la práctica deportiva. El diagnóstico de alguna contraindicación trae como consecuencia la recomendación de la limitación o la imposibilidad de practicar deporte, y la denegación, en su caso, de la expedición de la licencia deportiva”* (94,211).

Se debe diferenciar sobre reconocimiento médico deportivo y el cribado precoz, ya que se refieren a poblaciones diferentes. En el primero, es específico de deportistas competitivos con licencia federativa (autonómicos, nacionales e internacionales) y en el segundo, a la población general. En referencia a esto último, la OMS estableció 10 criterios (tabla 25) para la realización de una detección temprana de patologías(212,213). Estos fueron recomendados por el Ministerio de Sanidad y Política Social y las comunidades autónomas en el Documento Marco sobre cribado poblacional por la 1776 Comisión de Salud Pública de 2010(94).

Tabla 25. Criterios para la detección temprana de enfermedades (OMS)(212)

-
- Debe tratarse de un problema de salud importante.
 - Debe existir un tratamiento aceptado para los pacientes con esta enfermedad.
 - Debe haber métodos de diagnóstico disponibles.
 - Debe existir un periodo de latencia o de sintomatología temprana.
 - Debe haber un test o examen definido.
 - La práctica de este test debe ser aceptable para la población.
 - La evolución natural de la enfermedad, incluyendo su desarrollo desde el periodo de latencia hasta la enfermedad declarada, debe ser adecuadamente entendida.
 - Debe existir un protocolo de cómo tratar a los pacientes descubiertos.
 - El coste de cada caso hallado (incluyendo diagnóstico y tratamiento de los pacientes diagnosticados) debe estar económicamente equilibrado, en relación con el posible gasto sanitario en general (gasto sin cribado).
 - El proceso de cribado debe ser continuo y no realizarse una sola vez de modo aislado.
-

1.3.2. Antecedentes

Existe consenso entre las diversas sociedades científicas en la necesidad de realizar un cribado predeportivo, pero en la práctica existen diferentes protocolos entre los países. La inclusión del ECG en estas evaluaciones genera controversia(209).

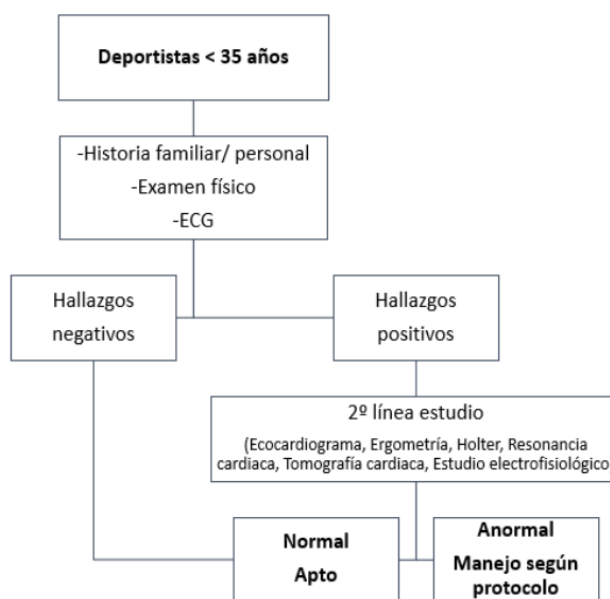
En la 36ª Conferencia de Bethesda, en 2005, se planteó el uso del ECG como cribado en deportistas competitivos, pero no se reguló su uso obligatorio, ni su periodicidad. Existen dos líneas diferentes y contrapuestas en función del lugar geográfico y políticas que sigan las instituciones(197,214,215).

Por un lado, la American College of Sport Medicine, AHA y la American Academy of Pediatrics (AAP) propusieron un protocolo con anamnesis y exploración física, pero no incluyeron la realización de un ECG en reposo de forma sistemática. Justificándose en su elevado coste respecto al beneficio y en la elevada cantidad de falsos positivos(216).

Por el contrario, la Sociedad de Europea de Cardiología (ESC) si añadió el uso del ECG en reposo de 12 derivaciones en los reconocimientos predeportivos. Esta decisión se basó en los estudios en Italia que aportó *Corrado et al*(197).

A continuación, en la figura 49, se muestra el protocolo de este cribado y cómo en el caso de objetivar hallazgos pasarían a una segunda línea. Siempre en población deportista y menor de 35 años (101,209,217). En Italia, se realiza por ley en Centros de Medicina Deportiva por médicos especialistas a toda persona que participe en actividades deportivas(27).

Figura 49. Modelo de cribado pre-participativo recomendado por la ESC (Corrado et al)



Desde 1990, la Asociación Americana de Cardiología ha publicado guías y recomendaciones, al igual que la ESC(57,209,220–224), poniendo énfasis en la prevención de la MS más que en la identificación de alteraciones electrocardiográficas, pero en la actualidad no existe un consenso sobre esta temática. Ambos modelos tienen en común el examen físico y una anamnesis completa, pero difieren en está en la realización del ECG. Además, existen diferencias con respecto al personal que realiza las revisiones, en Estados Unidos la puede realizar personal no médico e incluso no sanitario, mientras que en Europa el responsable debe ser médico y especialista en medicina deportiva. A continuación, en la tabla 26, se presenta un resumen de la situación actual comentada anteriormente(94).

Tabla 26. Diferentes posicionamientos del cribado cardiovascular

	ECG	PERSONAL	REVISIÓN PREDEPORTIVA
EEUU(AHA)	NO	NO SANITARIO	SE RECOMIENDA EN COMPETICIÓN
EUROPA(ESC)	SI	MÉDICO + FORMACIÓN ESPECÍFICA	OBLIGATORIO
ESPAÑA(SEC)	RECOMIENDA EN COMPETICIÓN	MÉDICO + FORMACIÓN ESPECÍFICA	OBLIGATORIO EN FEDERADOS NACIONALES
ITALIA(CORRADO ET AL)	SI	MÉDICO + FORMACIÓN ESPECÍFICA	DECRETO OBLIGATORIO

En España, se siguen las directrices de la Sociedad Española de Cardiología (SEC) y la ECS, pero no hay ninguna estrategia de detección precoz de patología o anomalías cardíacas incluida dentro del SNS, tampoco en las revisiones programadas que se realizan a la población. El primer ECG se realiza cuando el médico de familia, pediatra o cardiólogo lo solicita, cuando existe algún signo o síntoma, o por preoperatorio, pero

no a modo de prevención o cribado. También cuando un familiar cercano fallece por causas relacionadas a una patología cardíaca susceptible de ser hereditaria, si es derivado a los centros, servicios o Unidades de Cardiopatías Familiares(92,225–227).

En 2015, se publicó la Guía Clínica de Evaluación Cardiovascular previa a la práctica deportiva en pediatría(56) que fue editada por el la Sociedad Española de Pediatría y Cardiopatías Congénitas, el Consejo Superior de Deportes, Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte y el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. En ella, se dan las pautas de cómo debe realizarse el cribado predeportivo e incluye algunas recomendaciones. Es específica de los niños y adolescentes, además de las ya existentes para adultos, la Guía de Práctica Clínica de la SEC para la actividad física del cardiópata(228). También, el Consejo Superior de Deportes, elaboró un sistema de reconocimientos médicos deportivos dirigido a los profesionales de competición nacional e internacional, en el cuál si se incluyó la realización de un ECG y una periodicidad de 2 años (62,229).

Las diferentes sociedades científicas de diferentes especialidades han publicado documentos de recomendaciones, pero no se han implementado en todos los grupos y categorías. Únicamente, algunas federaciones deportivas autonómicas de algunas disciplinas han asumido voluntariamente algunas de las estrategias para el deporte seguro, el diagnóstico precoz y la prevención de complicaciones derivadas de patologías cardíacas subyacentes en jóvenes y deportistas(62,66,230,231).

En Cataluña se llegó a un consenso (*Sitges 2013*) de reconocimiento a todos los deportistas basado en el modelo europeo (86). A todos los deportistas se les realizan los tres anillos superiores (figura 50): historia familiar o personal, examen físico y ECG. Las pruebas de segunda línea como el ECO y la prueba de esfuerzo se realizarán a aquellos que presenten alteraciones en las primeras o en aquellos deportistas competitivos, de alta intensidad (con componente dinámico alto, Mitchell IIIC) o mayores de 35 años.

Figura 50. Esquema del cribado pre-participativo propuesto por el Comité de Sitges(62)



1.3.3. Marco legal

En Europa y Estados Unidos existe una recomendación por parte de las Sociedades Científicas y el Comité Olímpico Internacional para realizar reconocimientos previos en los deportes de competición(232–234). En Italia está regulado mediante un Decreto Ley(1982), el cual todas las disciplinas que se practiquen de forma competitiva deben realizarse un reconocimiento previo. Además, estos reconocimientos son realizados por médicos con formación específica e incluyen un ECG(235).

En España, no existe obligatoriedad salvo en las competiciones profesionales nacionales e internacionales, en el resto solo se recomienda(62,229). En 2006, se aprobó la Ley Orgánica de protección de la salud y de lucha contra el dopaje en el deporte(236) para los reconocimientos médicos, que deben proponer los que haya que realizar en cada deporte. El Real Decreto 641/2009(237), servía para que se realizaran reconocimientos previos a expedir la licencia federativa en algunos deportes a través de la Comisión de Control y Seguimiento de la Salud y el Dopaje (CCSSDD). En 2009, finalmente, a través de un Grupo de Trabajo sobre Reconocimientos Médico-Deportivos se elaboró un protocolo de reconocimiento básico para la detección de las patologías causantes de MS(62). En 2013, la Ley Orgánica 3/2013(238) y Real Decreto-ley 3/2017(239), se regula esto último sólo en deportes federados y de alta competición (nacionales e internacionales)(tabla 27), haciendo especial hincapié en las medidas y sanciones antidopaje. No especificando en qué deportes se precisa, ni estableciendo la unificación de criterios o pruebas en los reconocimientos. No existe obligatoriedad, solo recomendación en los reconocimientos o revisiones en el deporte escolar, local, municipal no federado en ninguna Comunidad Autónoma de España, aunque la práctica de ejercicio físico es una asignatura escolar obligatoria.

En Real Decreto-ley 3/2017, indica que *“El Consejo Superior de Deportes establecerá una política efectiva de protección de la salud de los deportistas y de las personas que realizan actividad deportiva. Esta política se plasmará en un Plan de Apoyo a la salud en el ámbito de la actividad deportiva que determine los riesgos comunes y específicos, en especial atendiendo a las diferentes necesidades de mujeres, hombres y menores de edad, así como a las necesidades específicas por razón de discapacidad y las medidas de prevención, conservación y recuperación que puedan resultar necesarias en función de los riesgos detectados”*(artículo 41)(240).

En el Plan de Apoyo a la salud en el ámbito de una actividad deportiva, nos dirige a un borrador de 2011 de un grupo de trabajo del Sistema de Reconocimientos Médicos para la práctica del deporte, en el cual indica que es obligatorio realizar reconocimientos médicos (incluyendo ECG) en alta competición nacional e internacional a los deportistas cada 2 años para la expedición de la licencia federativa (62,94).

Tabla 27. De los reconocimientos médicos (Ley Orgánica 3/2013 y Real Decreto-ley 3/2017, Artículo 46)

Artículo 46. De los reconocimientos médicos.

1. El Consejo Superior de Deportes determinará, progresivamente, la obligación de efectuar reconocimientos médicos con carácter previo a la expedición de la correspondiente licencia federativa, en aquellos deportes en que se considere necesario para una mejor prevención de los riesgos para la salud de sus practicantes.
2. Mediante la realización de estos reconocimientos médicos se pretende proteger la salud del deportista en relación a la actividad deportiva. En el diseño de los reconocimientos y en la aplicación a cada modalidad deportiva se tendrán en cuenta:
 - a) Las características de la modalidad deportiva que vaya a practicar.
 - b) El esfuerzo y demás condiciones físicas que exija la práctica de la modalidad deportiva correspondiente.
 - c) Las condiciones ambientales en las que se practique.
 - d) Las necesidades específicas de mujeres y hombres, de los menores de edad y de personas con discapacidad.
3. La obligación prevista en este artículo y las modalidades y alcance de los reconocimientos se determinarán reglamentariamente.

1.3.4. El cuestionario en el cribado

El cuestionario es una forma de estandarizar los aspectos a valorar de la historia clínica. En él se agrupan preguntas que se refieren a los antecedentes familiares, antecedentes personales y la presencia de síntomas más significativos. En general son preguntas para contestar con un Si o No, en las que cualquier respuesta afirmativa a algún ítem, se consideraría positivo para indagar más, de confirmarse, pasaría a una 2ª línea de revisión(94,241).

En 2004, el COI, propuso las *Recomendaciones Lausanne* (90), consistía en un cribado con 2 pasos. El primer paso, formado por un cuestionario cerrado (SI/No, ANEXOS) con 37 ítems sobre: 7 antecedentes personales, 12 antecedentes familiares y 16 síntomas. También incluyó un apartado para la exploración física, que recogía la presencia de: pulsos periféricos, estigmas de Marfan, auscultación cardíaca (descartar soplo) y toma de TA. Seguido de la realización de un ECG de 12 derivaciones en reposo. El segundo paso, sólo en caso de algún hallazgo en las anteriores, consistía en la realización de pruebas diagnósticas en función del tipo de sospecha. Este modelo presentó limitaciones a la hora de la comprensión de las cuestiones y su elevado número de ítems(90).

En 1996 y 2007, la AHA publicó un informe sobre los reconocimientos previos a la práctica deportiva. El modelo americano (AHA) incluía 12 preguntas en total: 7 ítems referidos a síntomas, 1 de antecedentes personales, 1 pruebas realizadas y 4 sobre antecedentes familiares (46). Solo en el caso de que se hubiera cumplimentado algún ítem de forma afirmativa, entonces era susceptible de realizar otras pruebas. Este modelo no es específicamente de niños/as y adolescentes, es un modelo general pero que se puede usar para adultos o niños/as(210,232). En 2014, fue ampliado con 2 ítems: existencia previa de descalificación por un cribado y la existencia en la historia familiar de enfermedades cardíacas de base genética. Finalmente, el cuestionario se amplió hasta 14 ítems, se utilizó en atletas y personas sanas de 12-25 años(242–244). La AHA no lo recomendó como cribado cardiovascular universal en población general, pero sí recomendó la unificación de los formularios para realizar la historia clínica(94).

La *Academia Americana de Pediatría* (AAP) propuso otro cuestionario (PPE-4), pero han observado una alta cantidad de falsos positivos y algunos estudios indican no presentar una gran utilidad sin la realización del ECG para que aporte mayor especificidad(245). En 1992 se publicó la primera vez la monografía de evaluación física previa a la participación en EEUU, siendo la última en 2010. Es un proyecto de varias organizaciones médicas (American College of Sport Medicine, AHA y la AAP, las cuales realizan las evaluaciones predeportivas, avalada por la AHA. Los 14 ítems del cuestionario AHA y los 16 del PPE-4 son similares, aunque difieren en la redacción (tabla 28).

Tabla 28. Recomendaciones AHA vs PPE-4(246)

Recomendaciones de la AHA	PPE-4
<p>Historia personal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dolor / malestar / opresión / presión en el pecho relacionados con el esfuerzo 2. Síncope inexplicable / casi síncope 3. Disnea / fatiga o palpitaciones excesivas e inexplicables, asociadas con el ejercicio 4. Reconocimiento previo de un soplo cardíaco 5. Presión arterial sistémica elevada 6. Restricción previa de los deportes <p>7. Pruebas previas de enfermedad cardíaca, ordenadas por un médico.</p> <p>Corazón de historia familiar</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Muerte prematura (repentina e inesperada o de otro tipo) antes de los 50 años de edad atribuible a enfermedad cardíaca en ≥1 pariente 9. Discapacidad por enfermedad cardíaca en un pariente cercano <50 años de edad 10. Miocardiopatía hipertrófica o dilatada, síndrome de QT largo u otras canalopatías iónicas, síndrome de Marfan o arritmias clínicamente significativas; conocimiento específico de la condición cardíaca genética en un miembro de la familia <p>Examen físico</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Soplo cardíaco 12. Pulsos femorales para excluir la coartación. 13. Estigmas físicos del síndrome de Marfan 14. Presión arterial de la arteria braquial (posición sentada) 	<p>Preguntas sobre la salud del corazón sobre usted</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ¿Alguna vez ha tenido molestias, dolor, opresión o presión en el pecho durante el ejercicio? 5. ¿Alguna vez se ha desmayado o casi se ha desmayado <i>durante o después del</i> ejercicio? 12. ¿Se cansa más o le falta el aire más rápidamente que sus amigos durante el ejercicio? 10. ¿Se siente mareado o siente más falta de aire de lo esperado durante el ejercicio? 7. ¿Su corazón alguna vez se acelera o salta latidos (latidos irregulares) durante el ejercicio? 8. ¿Alguna vez le ha dicho un médico que tiene algún problema cardíaco? Si es así, marque todo lo que corresponda: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Presión arterial alta <input type="checkbox"/> Un soplo cardíaco <input type="checkbox"/> Colesterol alto <input type="checkbox"/> Una infección cardíaca <input type="checkbox"/> Enfermedad de Kawasaki <input type="checkbox"/> Otro: _____ 1. ¿Alguna vez un médico le ha negado o restringido su participación en deportes por algún motivo? 9. ¿Alguna vez un médico ordenó una prueba para su corazón? (Por ejemplo, ECG / EKG, ECO) 11. ¿Ha tenido alguna vez una convulsión inexplicable? <p>Preguntas sobre la salud del corazón sobre su familia</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. ¿Algún miembro de la familia o pariente ha muerto por problemas cardíacos o ha tenido una muerte inesperada antes de los 50 años (incluido ahogamiento, accidente automovilístico inexplicable o síndrome de muerte súbita infantil)? 14. ¿Alguien en su familia tiene miocardiopatía hipertrófica, síndrome de Marfan, miocardiopatía arritmogénica del ventrículo derecho, síndrome de QT largo, síndrome de QT corto, síndrome de Brugada o taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica? 15. ¿Alguien de su familia tiene un problema cardíaco, marcapasos o desfibrilador implantado? 16. ¿Alguien en su familia ha tenido desmayos inexplicables, convulsiones inexplicables o casi ahogamiento? <p>Examen físico</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Soplos cardíacos (auscultación en bipedestación, decúbito supino, ± Valsalva) <ul style="list-style-type: none"> Ubicación del punto de máximo impulso B. Pulsos <ul style="list-style-type: none"> • Pulsos femorales y radiales simultáneos C. Apariencia <ul style="list-style-type: none"> • Estigmas de Marfan (cifoescoliosis, paladar arqueado alto, pectus excavatum, aracnodactilia, extensión del brazo > altura, hiperlaxitud, miopía, MVP, insuficiencia aórtica) D. Presión sanguínea

La ESC apoya la línea de *Corrado et al*, con el cribado a deportistas que desde 1982 se realiza por ley en Italia. El cribado incluye historia clínica, exploración física y ECG en primera línea. En 2006, *Corrado et al*, ya publicó que un impacto del 89% de los casos de MS en deportistas jóvenes por miocardiopatía, con una tasa de falsos positivos del 7%(109). Encontraron que el ECG tiene un 77% más de potencia que la historia y examen físico para detectar la MCH(217,218,247,248).

En cambio, en España, el modelo que propone en 2015 la *Guía Clínica de Evaluación Cardiovascular previa a la práctica deportiva en pediatría*, sí es específico

de estas edades. En el cuestionario (tabla 29), hay 16 ítems de respuesta Si o No y se agrupan en 5 ítems para antecedentes personales, 6 ítems para antecedentes familiares y 5 para síntomas(148,206,56). En la guía clínica se detallan los puntos que en la exploración física se debe seguir, así como, las recomendaciones a seguir si existiera alguna enfermedad cardiovascular. Lo que no se especifica es ninguna escala de puntuación en función de la contestación afirmativa o negativa a los ítems del cuestionario, en cambio, sí se realiza un ECG de forma sistemática a todos/as(56).

Tabla 29. Cuestionario propuesto para cribado (Guía cardiovascular previa a la práctica deportiva en pediatría)(56)

GUÍA CLÍNICA DE EVALUACIÓN CARDIOVASCULAR PREVIA A LA PRÁCTICA DEPORTIVA EN PEDIATRÍA	
ANTECEDENTES PERSONALES	¿Le han detectado alguna vez un soplo cardíaco? ¿Le han comentado en alguna ocasión que tenía la tensión arterial alta? ¿Toma alguna medicación de forma habitual en la actualidad o en los 2 últimos años? ¿Ha presentado en alguna ocasión una crisis convulsiva? ¿Presenta alguna enfermedad que crea que puede limitar la práctica deportiva?
ANTECEDENTES FAMILIARES	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha nacido con un problema cardíaco? ¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha fallecido antes de los 50 años por causa cardiovascular o desconocida? ¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha padecido problemas de corazón antes de los 50 años? ¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha sido diagnosticado de una miocardiopatía? ¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha presentado arritmias cardíacas que hayan requerido tratamiento? ¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha sido diagnosticado de síndrome de Marfan?
SÍNTOMAS	¿Alguna vez se ha quejado de dolor en el pecho en relación con esfuerzos? ¿Se ha desmayado en alguna ocasión? ¿Alguna vez se ha quejado de sensación de corazón muy rápido, palpitaciones o latidos irregulares? ¿Se fatiga habitualmente antes que el resto de sus compañeros al practicar deporte? ¿Presenta algún síntoma que crea que puede limitar la práctica deportiva?

Otros autores han cambiado el enfoque sobre los cuestionarios, los mencionados anteriormente se basan en opiniones de expertos, pero no en la evidencia. En un estudio publicado en 2012, se realizaron cuestionarios retrospectivos a las familias de la población que había sufrido paradas cardíacas y destacan algunos aspectos en el cuestionario sobre la historia clínica que podrían ser determinantes en un tercio de los casos de MS, estos fueron : síncope, convulsiones sin diagnóstico e historia familiar de MS en menores de 50 años(250).

Recientemente, en julio de 2021, *Erickson C et al* publican un artículo enfatizando la importancia de realizar un método de detección precoz para todas las personas que puedan estar en riesgo de MSC, por tanto, de las patologías que llevan a esta situación tan trágica, independientemente de su práctica deportiva. Destaca la idoneidad de la realización de esta detección precoz en las escuelas y AP, englobando a las edades correspondientes de la educación primaria y secundaria. Y para ello, recuerda una publicación por la AAP (2012). Recomiendan realizar 4 preguntas dirigidas a la detección de MSC, diseñada para uso en niños independientemente de su participación deportiva(251,252). Estas fueron:

1. *¿Alguna vez se ha desmayado o ha tenido una convulsión inexplicable repentinamente y sin previo aviso, especialmente durante el ejercicio o en respuesta a*

ruidos fuertes repentinos, como timbres, relojes de alarma y teléfonos que suenan?

2. ¿Alguna vez ha tenido dolor en el pecho relacionado con el ejercicio o dificultad para respirar?

3. ¿Alguien de su familia inmediata (padres, abuelos, hermanos) u otros parientes más lejanos (tías, tíos, primos) ha muerto de problemas cardíacos o ha tenido una muerte súbita inesperada antes de los 50 años? Esto incluiría ahogamientos inesperados, accidentes automovilísticos inexplicables en los que el familiar estaba conduciendo o SIDS.

4. ¿Es usted pariente de alguien con MCH o miocardiopatía hipertrófica obstructiva, síndrome de Marfan, MCA, LQTS, síndrome de QT corto, síndrome Brugada o TVCL o alguien menor de 50 años con marcapasos o desfibrilador implantable?

Los diversos cuestionarios planteados son similares, varía la forma de redacción de la pregunta y la población a la que van dirigidos. Son cuestionarios cerrados, con respuesta Si/No, en donde cualquier respuesta afirmativa insta a indagar más para confirmar el positivo con la realización de pruebas complementarias. Ninguno plantea un sistema de puntuación y coinciden en la necesidad de realizarlo por profesionales sanitarios para disminuir su porcentaje de falsos positivos hasta en un 50% (tabla 30)(246,250). Finalmente, la sensibilidad del ECG es superior a la de la historia clínica en población de niños y adolescentes sanos. Y la sensibilidad descrita en los reconocimientos médicos en deportistas es de un 20% la historia clínica y de un 9% para la exploración física(254). Es conocido que, a través de la realización de un ECG, se pueden detectar el 60% de las causas de MS (246,255).

Otras características de los diferentes métodos de cribado son la edad de inicio, la población a la que se dirigen, la frecuencia con la que se realizan, los profesionales que intervienen y la financiación. Respecto a la edad de inicio suele ser al iniciar competiciones (12-14 años), salvo los propiamente pediátricos (6-16 años). La población suele ser deportistas de competición, según la guía pediátrica, priorizando componente dinámico alto y riesgo aumentado de síncope (escala Mitchell). Todos coinciden en la periodicidad de éstos, al menos cada dos años. En cuanto a los profesionales que lo deben realizar, los estudios americanos indican a los médicos especialistas que tengan habilidades para interpretar ECG, los europeos que sean cardiólogos deportistas y en España en los reconocimientos deben ser médicos especialistas en el deporte, mientras en la guía pediátrica se hace extensivo a médicos de familia, pediatras, cardiólogos pediátricos y médicos del deporte. Todos coinciden en la habilidad o formación extra de interpretación de ECG. Por último, una de las diferencias que nos pueden hacer variar los datos de los costes del cribado, es la financiación. Es obvio que no puede equipararse el coste de un modelo sanitario público o universal, un modelo de copago y un modelo privado en su totalidad, en donde la prevención no suele tener cabida en los seguros sanitarios. Además, estas revisiones suelen estar bajo la influencia directa de los clubes o asociaciones deportivas(246,256,257).

Tabla 30. Principales métodos de cribado cardíaco

				MUNDIAL	EEUU		EUROPA/ ITALIA	ESPAÑA	
				COI	AHA-14	PPE-4	ESC	RECONOCIMIENTOS MÉDICOS DEPORTIVOS	GUÍA CLÍNICA PEDIÁTRICA
TEST	HISTORIA CLÍNICA	PERSONALES A.	SOPLO	X	X	X		X	X
			TA ELEVADA	X	X	X		X	X
			MEDICACIÓN	X	NO	NO		X	X
			CRISIS CONVULSIVA	X	NO	X		X	X
			OTRA ENFERMEDAD QUE LIMITE LA PRÁCTICA DEPORTIVA	X	X	X ¹		X	X
		A. FAMILIARES	PROBLEMA CARDIACO AL NACER	X	X	X	X		X
			FALLECIDO<50 AÑOS CAUSA CCV	X	X	X	X ²	X	X
			PROBLEMAS CARDÍACOS <50 AÑOS	X	X	X	X ³	X	X
			DX MIOCARDIOPATÍA	X	+CANALOPATÍAS	+CANALOPATÍAS	+CANALOPATÍAS		X
			ARRITMIAS CARDÍACAS CON TTO	X	X	X	X		X
			DX SD MARFAN	X	X	X	X		X
		SÍNTOMAS	AF 1º	FAMILIA	PARIENTE CERCANO	FAMILIA	PARIENTE CERCANO	FAMILIAR	X
			DOLOR PECHO CON ESFUERZOS	X	X	X	X	X	X
			DESMAYO	X	X	X	X	X	X
			PALPITACIONES	X	X	X	X	X	X
			FATIGA	X	X	X	X	X	X
		RESTRICCIÓN	RESTRICCIÓN PREVIA DEPORTIVA	X	X	X		X	NO
			PRUEBAS	PRUEBAS PREVIAS DE ENFERMEDAD CARDÍACA		X	X		NO
		EF	SOPLO	AUSCULTACIÓN CARDÍACA EN DECÚBITO SUPINO, BIPEDESTACIÓN Y CON VALSALVA	X	SOPLO	X	X	X
	PULSOS		PULSOS RADIALES Y FEMORALES	X	FEMORALES	X	X	X	X
	SD MARFAN		ESTIGMAS DE MARFAN	X	X	X	X	X	X
	HTA		TENSIÓN ARTERIAL	X	≥130/80	≥140/90	≥140/90	X	<P95 (≥130/80)
	ANTROPOMETRÍA		PESO, TALLA, IMC					X	X
	APARATO LOCOMOTOR		DEFORMIDADES TORÁCICAS					X	X
	RESPIRATORIA							X	
	Nº ÍTEMS			37	14	17	-	44 HOMBRE/52 MUJER	16
	PRUEBAS	ECG		SI	NO	SI	SI	SI ^{4,5}	SI ⁶

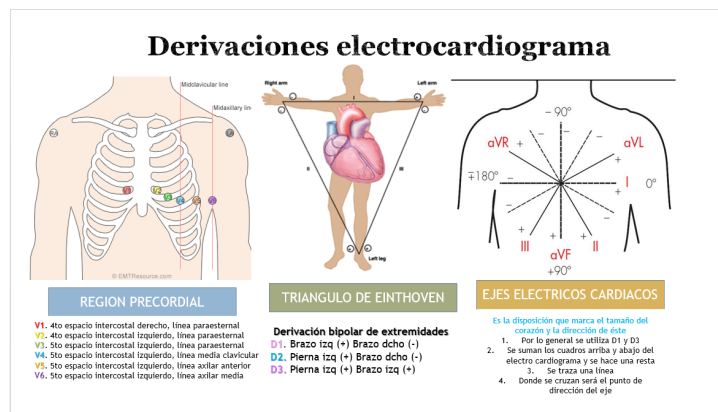
¹colesterol alto, enfermedad de kawasaki, infección corazón.²55 años hombres/65 años mujeres.³no se encuentra cuestionario modelo historia clínica completa con antecedentes personales y familiares.⁴ ESC 2005.⁵ casos especiales deportistas profesionales internacionales (prueba esfuerzo y ecocardiograma doppler) y >35 años (otros baremos especiales).⁶ lectura sistemática.

1.3.5. El ECG en el cribado

A) El ECG

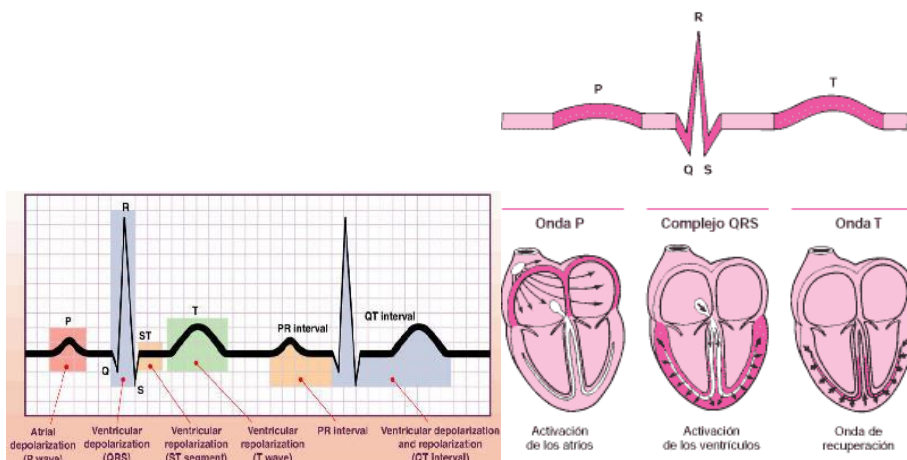
El ECG nos transcribe, en un papel milimetrado, la actividad eléctrica del corazón a través de 12 derivaciones, 6 derivaciones en plano frontal obtenidas en extremidades (DI-III y aVR, aVL y aVF) y 6 en plano horizontal obtenidas por derivaciones precordiales (V1-V6) (figura 51). No existen diferencias en su técnica salvo en recién nacidos o lactantes que se puede poner 2 derivaciones adicionales, se mantienen la velocidad de 25mm/seg y la amplitud de 10 mm/mV(258).

Figura 51. Derivaciones del ECG



Un ciclo cardíaco en ritmo sinusal se representa en una serie de ondas e intervalos. La onda P es el impulso originado en el nodo sinusal que despolariza a las aurículas. Este impulso llega al nodo auriculo ventricular dando lugar al intervalo PR. Después, llega al haz de His y se bifurca en sus dos ramas, derecha e izquierda, llegando hasta las fibras Purkinje de los ventrículos, representado por la onda QRS. La repolarización posterior de estos es la onda T (figura 52).

Figura 52. Ciclo cardíaco en ritmo sinusal



B) El ECG en el deportista

La incorporación del ECG de 12 derivaciones como prueba de cribado ha sido y es un tema de debate actualmente por las diferentes sociedades científicas a nivel internacional(244,259–263). En 2015, la AHA se vuelve a poner en contra de su uso debido a la baja prevalencia de enfermedades, baja sensibilidad, alertando de la elevada cantidad de falsos positivos y con un coste efectividad muy elevado. Además, indican la capacidad limitada de interpretar los resultados(264,265).

Al contrario, la ESC(209) y el COI(234) defienden el uso del ECG para el cribado (tabla 31), los estudios demuestran una mayor detección de cardiopatías subyacentes con mayor sensibilidad cuando se combina la historia clínica, la exploración física y el ECG(94,241,245,266).

Tabla 31. Argumentos a favor y en contra de la utilización del ECG(94)

A FAVOR	EN CONTRA
<ul style="list-style-type: none"> – Es una exploración barata y absolutamente disponible para despistaje en deportistas. – Tiene más sensibilidad que el protocolo de historia y exploración física. – El ECG es anormal en > 80% de las miocardiopatías (MCH, MCA), miocarditis, síndromes de preexcitación y alteraciones de los canales de iones; patologías que son causa de dos terceras partes de las MS en deportistas jóvenes. – Los actuales criterios diagnósticos permiten estandarizar y simplificar la interpretación del ECG y mejorar su precisión diagnóstica. – Ha habido un notable descenso (aproximadamente un 90%) de las MSD tras implantar un programa nacional de despistaje italiano de 25 años de duración. 	<ul style="list-style-type: none"> – La evidencia del beneficio sobre la supervivencia del despistaje con ECG es limitada. – Los deportistas con altos niveles de entrenamiento pueden presentar anomalías similares a las de las miocardiopatías que provocan MSD. – No es infrecuente la mala interpretación del ECG, en especial por parte de médicos no especializados, lo que conduce a diagnósticos caros o a la descalificación innecesaria de deportistas por variaciones electrocardiográficas de la normalidad; por contra, cardiopatías potencialmente letales pueden ser malinterpretadas como variaciones normales del ECG del deportista. – Algunas alteraciones cardiovasculares con riesgo de MS no muestran cambios en el ECG (síndrome de Marfan, cardiopatía isquémica prematura, anomalía coronaria congénita). – Los falsos positivos dan lugar a un elevado número de exploraciones, con su alto costo, y ponen en peligro la rentabilidad de los programas de despistaje con ECG. – Los hallazgos del ECG anómalos provocan la descalificación de hasta el 2% de los deportistas de competición.

Es importante tener unos criterios comunes y estandarizados a la hora de interpretar el ECG. Los criterios de interpretación del ECG del deportista han ido evolucionando a lo largo de estos últimos años por las sociedades científicas y consensos internacionales (figura 53). Desde los primeros en 2010 de la ESC(219), a 2011 Criterios de Stanford(267), pasando por los criterios de Seattle 2015 (250,268,269), hasta llegar a los Criterios Internacionales en 2017 para reducir los

falsos positivos sin modificar la sensibilidad(270–272)(tabla 32).

Figura 53. Evolución en el tiempo de los criterios electrocardiográficos(266)

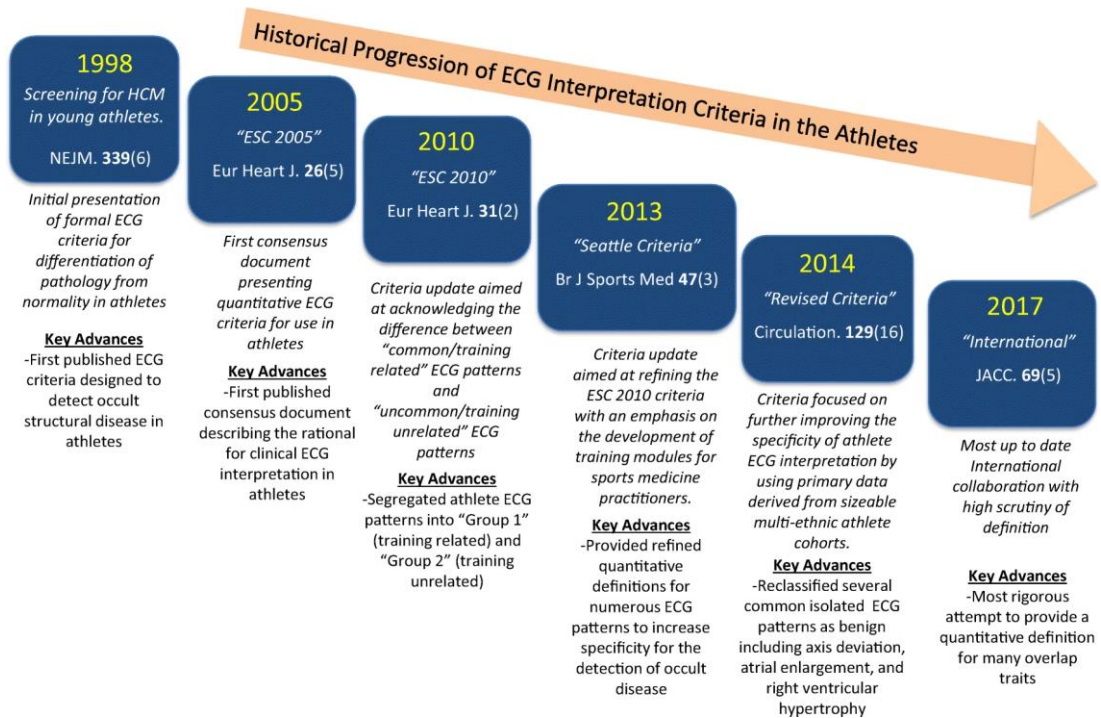
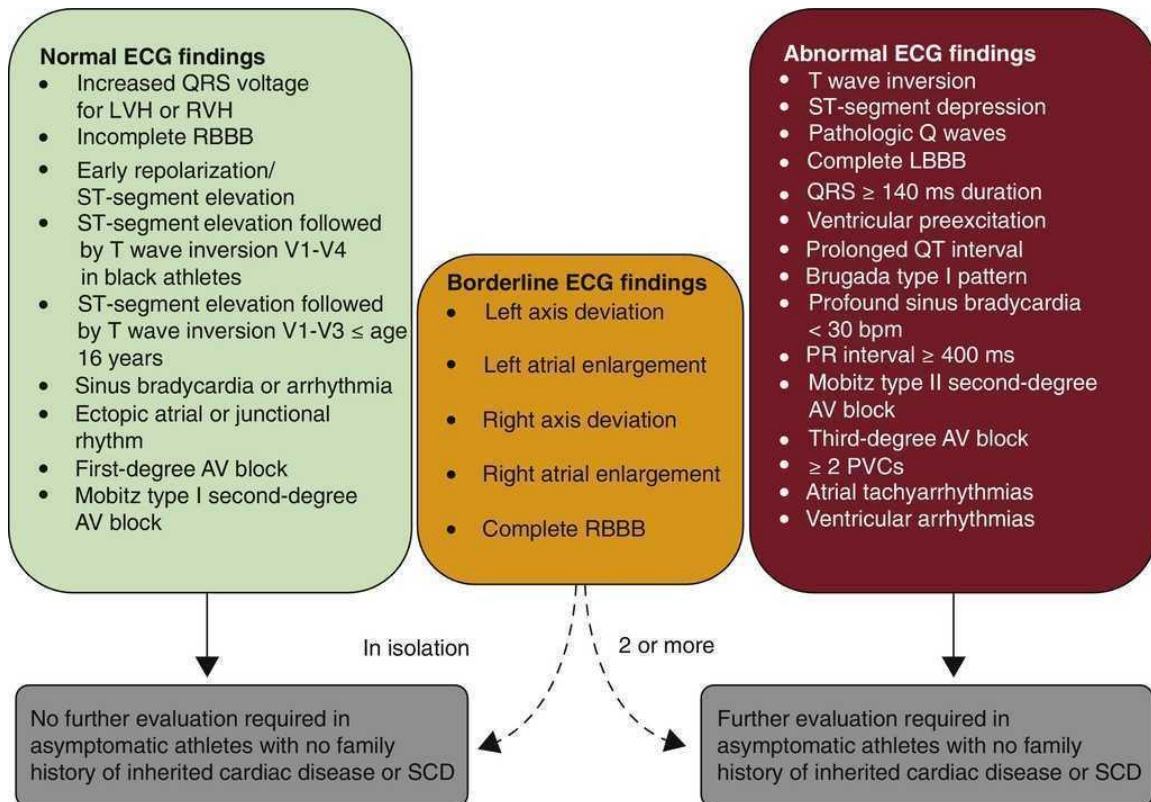


Tabla 32. Evolución de los criterios de interpretación de los ECG en deportistas (140)

ANORMALIDAD ECG	RECOMENDACIONES ESC 2010	CRITERIOS DE SEATTLE 2013	CRITERIOS REFINADOS 2015	RECOMENDACIONES INTERNACIONALES 2017
CRECIMIENTO AI	Porción negativa de la onda P en V1 $\geq 0,1$ mV de profundidad y ≥ 40 ms de duración	Onda P prolongada de >120 ms en las derivaciones I o II con porción negativa de la onda P ≥ 1 mm de profundidad y ≥ 40 ms de duración en V1	= Recomendación ESC	= Criterios de Seattle
CRECIMIENTO AD	Onda P amplitud $\geq 2,5$ mm en derivaciones II, III o AVF.	= Recomendación ESC	= Recomendación ESC	= Recomendación ESC
DESVIACIÓN EJE QRS A LA IZQUIERDA	-30° a -90°	= Recomendación ESC	= Recomendación ESC	= Recomendación ESC
DESVIACIÓN EJE QRS A LA DERECHA	$>115^\circ$	$>120^\circ$	= Recomendación ESC	= Criterios de Seattle
HIPERTROFIA VD	Suma onda R en V1 y onda S en V5 y V6 $\geq 10,5$ mm	Suma de onda R en V1 y onda S en V5 $>10,5$ mm y desviación eje derecha $>120^\circ$	= Recomendación ESC	Considerado Normal
BCRI	QRS ≥ 120 ms, predominantemente negativo complejo QRS en derivaciones V1 (QS o rS) y onda R monofásica en derivaciones I y V6	= Recomendación ESC	= Recomendación ESC	= Recomendación ESC
BCRD	Patrón rsR' en precordiales anterior con QRS ≥ 120 ms	No relevante	= Recomendación ESC	= Recomendación ESC
RETRASO DE LA CONDUCCIÓN INTRAVENTRICULAR	Cualquier QRS >110 ms incluidas BCRD y BCRI.	Cualquier QRS ≥ 140 ms o BCRI	= Recomendación ESC	= Criterios de Seattle
ONDA Q PATOLÓGICA	>4 mm de profundidad en cualquier derivación excepto III y AVR	>3 mm de profundidad o >40 ms de duración en ≥ 2 derivaciones excepto III y AVR	≥ 40 ms de duración o $\geq 25\%$ de la altura de la onda R	= Criterios Refinados
ONDA T NEGATIVA	≥ 2 mm en ≥ 2 derivaciones adyacentes o menor en ≥ 2 derivaciones	>1 mm de profundidad en ≥ 2 derivaciones V2-V6, II y AVF o I y AVL (excepto III, AVR y V1)	= Criterios de Seattle	= Criterios de Seattle
INFRADESIVEL ST	$\geq 0,5$ mm de profundidad en ≥ 2 derivaciones	= Recomendación ESC	= Recomendación ESC	= Recomendación ESC
PRE-EXITACIÓN VENTRICULAR	Intervalo PR <120 ms con/sin onda delta	Intervalo PR <120 ms con onda delta y QRS >120 ms	= Criterios de Seattle	= Criterios de Seattle
INTERVALO QT LARGO	>440 ms hombres/ 460 ms mujeres	≥ 470 ms hombres/ 480 mujeres ≥ 500 ms inequívocos	≥ 470 ms hombres/ 480 mujeres	= Criterios de Seattle
INTERVALO QT CORTO	<380 ms	<320 ms	No discutido	No discutido
REPOLARIZACIÓN TIPO BRUGADA	Segmento descendente ST relación >1 entre STj/ST80	Segmento ST de inicio elevado de curva descendente seguido de onda T negativa en mayor o igual a 2 derivaciones en V1-V3	No discutido	Segmento ST de inicio elevado ≥ 2 mm de curva descendente seguido de onda T negativa en mayor o igual a 1 derivaciones en V1-V3
ARRITMIAS	No discutido	Bradicardia <30 l/min, taquicardia supraventricular, pares/tripletes TV no sostenida	No discutido	Bradicardia <30 l/min, bloqueo AV 1º ≥ 400 ms, bloqueo AV 2º Mobitz tipo 2, bloqueo AC 3º taquiarritmia auricular, ≥ 2 EV, pares/tripletes TV no sostenida

Las Recomendaciones Internacionales unifican los criterios de interpretación de ECG para deportistas de 12 a 35 años actuales, se publicaron bajo un consenso internacional (222,270,272), en donde los clasificaba en 3 modalidades: hallazgos normales en el ECG, hallazgos ECG limítrofes y hallazgos anormales en el ECG (figura 54).

Figura 54. Consenso internacional de criterios para la interpretación del ECG del deportista. Serratosa et al (117)



Rev Esp Cardiol. 2017;70:983-90

AV: auriculoventricular; ECG: electrocardiograma; HVD: hipertrofia del ventrículo derecho; MSC: muerte súbita cardíaca.

C) ECG en el adolescente

En cuanto a los criterios del ECG a edad pediátrica en población general, se realizó una propuesta de lectura sistemática por *Sanches et al* en 2013(258), en ellos se especifican algunos parámetros en función de la edad. Surge de la importancia de las alteraciones anatomofisiológicas que se producen en función de la edad y de la maduración del niño/adolescente, ya que algunas podrían ser interpretadas como patológicas por este motivo. Hacen hincapié en la dificultad de interpretar estos resultados desde las consultas de AP (medicina de familia) ante situaciones como síncope, lipotimias, dolor torácico, palpitaciones, antecedentes familiares o examen rutinario. Así, plantean esta herramienta (tabla 33 y 34) para descartar alteraciones específicas (QT largo) o inespecíficas (HTV o alteración del eje asociadas a malformaciones congénitas frecuentemente)(273-275).

Tabla 33. Lectura sistemática del ECG en edad pediátrica (102)

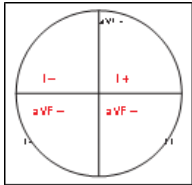
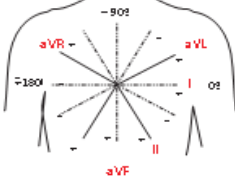
LECTURA SISTEMÁTICA DEL ECG PEDIÁTRICO/ ADOLESCENTE	
1. FRECUENCIA	<p>Evaluar la distancia entre 2 ondas R sucesivas en una «tira de ritmo». Cuando los intervalos RR están a 5, 10, 15, 20, 25 y 30mm, la FC es, respectivamente, de 300, 150, 100, 75, 60 y 50lpm</p>
2. RITMO	<p>Variable según la edad (tabla valores)</p> <p>Evaluar si es sinusal: la onda P precede siempre al complejo QRS, y el intervalo PR es constante</p>
3. EJE QRS	<p>1.º Localizar el cuadrante utilizando las derivaciones DI y aVF. 2.º Encontrar la derivación frontal que presente el complejo QRS más isodifásico (amplitud de R y S semejantes). El eje QRS será perpendicular a esa derivación en el cuadrante previamente localizado</p>
4. INTERVALO PR	<p>Variable según la edad (tabla valores)</p> <p>Variable según la edad (tabla valores)</p> <p>PR corto evidencia síndrome Wolff-Parkinson-White</p> <p>PR largo evidencia bloqueo AV de primer grado</p> <p>PR variable evidencia marcapasos auricular migratorio o bloqueo AV segundo grado tipo Mobitz I</p>
5. DURACIÓN Y MORFOLOGÍA DEL QRS	<p>Duración del QRS variable según la edad (tabla valores)</p> <p>La duración del QRS está aumentada en:</p> <p>Bloqueo de la rama derecha del Haz de His: desviación del eje QRS a la derecha con patrón RSR' en V1</p> <p>Bloqueo de la rama izquierda del haz de His: desviación del eje QRS a la izquierda, onda R ancha y empastada en V5-V6 y onda S ancha en V1 y V2</p> <p>La morfología del QRS está alterada sin aumento de la duración del QRS en:</p> <p>Bloqueo incompleto de la rama derecha: patrón RSR' en V1</p> <p>Hemibloqueo anterior izquierdo: desviación izquierda del eje QRS con complejo rS en ii, iii, aVF y complejo qR en i y aVL</p> <p>Hemibloqueo posterior izquierdo: desviación derecha del eje QRS con complejo rS en i, aVL y complejo qR en ii, iii y aVF</p>
6. INTERVALO QT	<p>Calcular el $QTc = QT / \sqrt{RR}$ (ms)</p> <p>QTc largo (>0,45seg en <6 meses; >0,44seg en niños; >0,43seg en adolescentes): síndrome de QT largo, hipocalcemia, enfermedades miocárdicas, traumatismo craneal y fármacos</p>
7. SEGMENTO ST	<p>El segmento ST no debe estar elevado más de 1mm, ni descendido más de 0,5mm</p> <p>La elevación del segmento ST evidencia: síndrome de repolarización precoz, síndrome de Brugada, pericarditis aguda, hiperpotasemia, isquemia miocárdica, hipotermia</p> <p>El descenso del segmento ST evidencia: hipopotasemia, isquemia miocárdica</p>
8. ONDA T	<p>Evaluar el eje de la onda T en derivaciones precordiales: derechas V1 y V2 (+) durante la primera semana de vida, luego pasan a ser (-) hasta los 10 años-adolescencia, donde vuelve a ser (+) como en el adulto; izquierdas V5 y V6 son siempre (+)</p> <p>Si están invertidas, ello indica: hipertrofia ventricular izquierda grave, miocarditis, pericarditis o infarto de miocardio</p> <p>Amplitud de la onda T variable según la edad (tabla valores)</p> <p>Ondas T elevadas evidencian hiperpotasemia o síndrome de repolarización precoz</p> <p>Ondas T aplanadas evidencian hipopotasemia, hipotiroidismo o pericarditis</p>

Tabla 34. Valores de referencia del ECG pediátrico según la edad (102)

	0-7 DÍAS	8-30 DÍAS	1-6 MESES	6-12 MESES	1-5 AÑOS	5-10 AÑOS	10-15 AÑOS	>15 AÑOS
FC (LPM)	90 a 160	100 a 175	110 a 180	70 a 160	65 a 140	65 a 140	60 a 130	60 a 100
PR (MSEG)	80 a 150	80 a 150	80 a 150	50 a 150	80 a 150	80 a 150	90 a 180	100 a 200
EJE QRS (O)	70 a 180	45 a 160	10 a 120	10 a 110	5 a 110	5 a 110	5 a 110	5 a 110
QRS (MSEG)	40 a 70	40 a 70	40 a 70	40 a 70	45 a 80	45 a 80	50 a 90	60 a 90
QRS V1								
Q (MV)	0	0	0	0	0	0	0	0
R (MV)	0,5 a 2,5	0,3 a 2,2	0,3 a 2,0	0,2 a 2,0	0,2 a 1,8	0,1 a 1,5	0,1 a 1,2	0,1 a 0,6
S (MV)	0 a 2,2	0 a 1,6	0 a 1,5	0,1 a 2,0	0,1 a 2,0	0,3 a 2,1	0,3 a 2,2	0,3 a 1,3
QRS V6								
Q (MV)	0 a 0,2	0 a 0,2	0 a 0,2	0 a 0,3	0 a 0,4	0 a 0,4	0 a 0,3	0 a 0,2
R (MV)	0,1 a 1,2	0,1 a 1,7	0,3 a 2,0	0,5 a 2,2	0,6 a 2,2	0,8 a 2,5	0,8 a 2,4	0,5 a 1,8
S (MV)	0 a 0,9	0 a 0,9	0 a 0,9	0 a 0,7	0 a 0,6	0 a 0,4	0 a 0,4	0 a 0,2
T V1 (MV)	-0,3 a 0,3	-0,6 a -0,1	-0,6 a -0,1	-0,6 a -0,1	-0,6 a -0,1	-0,6 a 2	-0,4 a 0,3	-0,2 a 0,2

La más usada para la práctica clínica es una guía rápida de bolsillo, que sugiere la lectura sistemática del ECG pediátrico en 7 pasos del 2014(276). En esta viene recogida desde cómo hacer un ECG, su interpretación y hasta las patologías más frecuentes. A continuación, se muestra un resumen en la tabla 35 de los pasos en la lectura del ECG en el adolescente extraídos de dicha guía.

Tabla 35. Resumen de lectura sistemática del ECG del adolescente(121)

LECTURA SISTEMÁTICA DEL ECG ADOLESCENTE (12-15 AÑOS)	
<p>1.FRECUENCIA</p>	60-119 lpm
<p>2. RITMO Y EJE ONDA P</p> 	<p>En ritmo sinusal la onda P es positiva en I y aVF, precede siempre al complejo QRS, y el intervalo PR es constante.</p> <p>Eje de onda P: localizar cuadrante con derivaciones I y aVF.</p> <p>0 a 90°: nodo sinusal AD superior= NORMAL</p> <p>90° a 180°: Al superior</p> <p>180° a 270°: Al inferior</p> <p>270° a 360°: AD inferior</p>
<p>3. EJE QRS Y ONDA T</p> 	<p>1.º Localizar el cuadrante utilizando las derivaciones I y aVF. 2.º Encontrar la derivación frontal que presente el complejo QRS más isodifásico (amplitud de R y S semejantes). El eje QRS será perpendicular a esa derivación en el cuadrante previamente seleccionado.</p> <p>Eje QRS normal: +20° a +120°</p> <p>Eje onda T normal: 0 a 90°</p>
<p>4. ONDA P</p>	<p>Ondas P altas >3 mm cualquier derivación→ Hipertrofia auricular dcha</p> <p>Ondas P anchas > 3 años>0,10 seg→ Hipertrofia auricular izqda</p>
<p>5. COMPLEJO QRS</p>	<p>Morfología QRS</p> <p>Duración del QRS (>12 años) >0,10 seg</p> <p>QRS prolongados en bloqueos de rama, síndrome de preexcitación, bloqueo intraventricular, arritmias ventriculares.</p> <p>Amplitud del QRS (>12 años) media y p98: V1 R 4,1(9,9)mm y S 10,8(21,2) mm V6 R 14,3 (23,0) y S 0,8 (3,7) mm</p> <p>QRS con aumento de la amplitud: Hipertrofia ventricular, alteraciones de la conducción intraventricular (bloqueos de rama, síndromes de preexcitación).</p> <p>QRS con disminución de la amplitud: Pericarditis, miocarditis, hipotiroidismo.</p> <p>Onda Q</p> <p>Puede estar presente en I, II, III, aVL y AVF y casi siempre también en V5 y V6. Se consideran anormales cuando son de duración superior a 0,03 seg, o amplitud por encima del LSN. La amplitud varía con la edad y la derivación. Se considera amplitud normal: < 2 mm en aVL, <3 mm en I y < 4 mm en II y aVF. En III y V6 varía ampliamente según la edad.</p> <p>Ondas Q patológicas: presente en V1 (hipertrofia ventricular derecha), profundas en V6 (hipertrofia ventricular izquierda), ausente en V6 (bloqueo de rama izquierda), anormalmente profundas (hipertrofia ventricular o sobrecarga de volumen), anormalmente profundas y anchas (infarto de miocardio o fibrosis).</p> <p>Progresión RS</p> <p>En los adultos y en los niños >3 años: R pequeña y S dominante en V1. R y S similares en V2 y V3. R dominantes en V4-V6.</p> <p>Progresión anormal sugiere: hipertrofia ventricular, alteraciones de la conducción ventricular o infarto de miocardio.</p>
<p>6. ONDA T Y SEGMENTO ST</p>	<p>Onda T negativa V1-V3 “patrón infantil” (3 a 10 años), ocasionalmente persiste en la adolescencia “persistencia patrón infantil”</p> <p>V5-V6 siempre positivas, su inversión sugiere HVI, miocarditis, pericarditis o isquemia miocárdica.</p> <p>Ondas T altas y picudas: hiperpotasemia, sobrecarga VI, repolarización precoz.</p>

(Continuación de tabla)

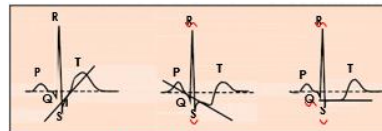
Ondas T aplanadas: hipotiroidismo, hipopotasemia, digital, pericarditis, miocarditis, isquemia miocárdica.

El segmento ST no debe estar elevado más de 1mm, ni descendido más de 0,5mm

“**Repolarización precoz**” (variante normal en adolescentes sanos):

elevación del segmento ST < 4 mm en las derivaciones laterales (V4-V6) e inferiores (I, III y AVF) acompañado de ondas T altas.

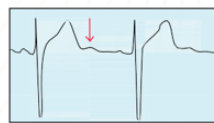
Desviaciones ST: NORMAL/ ANORMAL/ANORMAL



tomado de: Park MK. *How to read pediatric ECGs*, 4ª ed. Filadelfia, Mosby, 2006

Desviaciones anormales del

segmento ST, sospechar: pericarditis, isquemia miocárdica, hipertrofia ventricular izquierda o derecha graves, efecto digitálico, miocarditis o alteraciones hidroelectrolíticas.



Onda U, deflexión positiva justo después de la onda T, puede ser un hallazgo normal con frecuencia cardiaca baja o aparecer en hipopotasemia.

7. INTERVALO PR Y QT

Intervalo PR normal(seg), de 12 a 15 años de 0,10 a 0,18 en adolescente o hasta 0,20 en adulto.

PR corto sugiere: preexcitación (síndrome Wolf-Parkinson-White), enfermedades por depósito de glucógeno.

PR largo: bloqueo AV de primer grado (intervalo PR > LSN), sugiere: miocarditis, alteraciones electrolíticas, hiperpotasemia, intoxicación digital, ingesta de fármacos o personas normales con aumento del tono vagal.

PR variable: marcapasos auricular migratorio, bloqueo AV de 2º grado Mobitz 1.

Intervalo QT: $QTc = QT / VRR$ (ms)

Se mide desde el inicio del complejo QRS hasta el final de la onda T, en derivaciones donde haya onda Q (habitualmente II o V5). El intervalo QT debe corregirse en función de la frecuencia instantánea, mediante la fórmula:

Intervalo QTc = Intervalo QT (en seg.) / Intervalo RR previo (en seg.)

(QTc: QT corregido. QT: QT medido).

Valor normal intervalo QTc: 0,35-0,45 seg.

Intervalo QT prolongado: hipocalcemia, miocarditis, enfermedades mio- cárdicas difusas, traumatismo craneal y síndrome de QT largo, fármacos (eritromicina, antihistamínicos).

Intervalo QT corto: hipercalcemia, efecto digitálico, síndrome QT corto.

*Si arritmia sinusal, se deben hacer varias mediciones y calcular el QTc “medio”. La onda U claramente separada de la onda T debe excluirse de la medición del intervalo QT. Si no se ve bien el final de la onda T se puede utilizar el método de la tangente donde se considera que la onda T acaba en la intersección de la tangente de la porción más inclinada de la rama descendente de la onda T y la línea de base.

1.3.6. Otras pruebas

El ECG y el ECO tienen ventajas y desventajas, no se alcanza un criterio universal. Han sido los más útiles para detectar deportistas con riesgo de MS. El ECG puede causar falsos positivos en deportistas, siendo consecuencia de la adaptación al deporte. Aun así, es una herramienta para la detección de miocardiopatías u otras patologías que muchos autores consideran imprescindible en el cribado, útil y de bajo coste(90,94). E incluso el ECG simplificado de 4 derivaciones se ha usado para realizar el cribado poblacional en Japón (260).

El ECO también es una prueba que genera controversia, nos permite diagnosticar otras enfermedades cardíacas (miocardiopatías y otras anomalías estructurales), pero tiene un alto coste(90) y no lo suelen introducir en la primera línea del cribado, al no mejorar su sensibilidad(94). La diferencia principal radica en si es reconocimiento individual o cribado masivo(90). En el primero, con deportistas profesionales si se suele realizar junto con una prueba de esfuerzo(230).

Existen otras pruebas consideradas de segunda línea en participantes que hayan sido detectados con el cribado y tengan sospecha de padecer alguna patología cardíaca. La prueba de esfuerzo permite diagnosticar arritmias que precisen tratamiento o tengan riesgo de MS. La ecocardiografía transesofágica o de esfuerzo, Holter de ECG o de presión arterial, estudios de imagen (RNM cardíaca, TAC cardíaco, gammagrafía), estudios electrofisiológicos, cateterismo cardíaco, analíticas de sangre o estudios genéticos(94).

1.3.7. Rentabilidad de los programas de cribado en adolescentes y deportistas.

Es algo muy discutido entre los expertos y hay diversas conclusiones en función del autor. Se evalúa su coste-efectividad, la cantidad de falsos positivos y la cantidad de muertes evitables o diagnósticos realizados a través de los diferentes programas de cribado de cardiopatías, al ser patologías hereditarias también se puede llegar a diagnosticar a familiares de primer grado. Además, es difícil de predecir años de vida potencialmente salvados, el coste del cribado y las pruebas diagnósticas o complementarias frente a los gastos que se producen en la atención de una MS, tanto individuales de la persona que la sufre como de sus familiares (atención urgente, reanimación, uci, hospitalización, tratamiento rehabilitación, atención psicológica, etc) (77,81).

Existe gran evidencia de programas de cribado y entre ellos hay disparidad de criterios tanto en la selección de la muestra (deportista o no, edad), como de las pruebas a realizar (ECG), de ahí su dificultad en la comparativa. Hay que diferenciar entre los que se realizan en población general (salud pública) y deportistas (medicina deportiva)(94). *Awamleh et al* en un reciente estudio demuestra los marcadores electrocardiográficos más frecuentes de lo que en un inicio se estimaba e incide en la importancia de que al diagnosticar a un individuo de una enfermedad potencialmente hereditaria también se diagnostica a su familia. E inciden en la importancia de estudiar los patrones electrocardiográficos mediante un cribado de estas patologías en población general (18,277).

Otro aspecto a valorar, es el trabajo que se realiza desde las UCF para estudiar a los familiares a partir de un caso de MS o de patología claramente genética(87). No en todos los casos se realizan a en todos los casos autopsias por profesionales específicos, ni genética, ni se estudia a familiares de primer grado(91). Existen estudios en los que indican, que esto último, condicionó el diagnóstico de un tercio de los casos de MS arrítmica en menores de 35 años(278).

En población general y en adolescentes, la práctica del cribado de cardiopatías en Europa es prácticamente nulo, a excepción del estudio de *Vilardell et al* de 2020 en Cataluña. Estudiaron 1911 ECG de adolescentes asintomáticos pertenecientes a secundaria, en una comarca de Girona, con una edad media de 14 años y homogéneo en cuanto al género. Clasificaron los ECG según los criterios de *Corrado et al* resultando un 69% ecg normales, un 29% ECG indicativos de adaptación fisiológica y un 2% de ECG patológicos. Llegando a un diagnóstico de cardiopatía en 5 adolescentes, lo que supone una prevalencia de cardiopatía en esta muestra de 0,3%. Determinó que un tercio de los hallazgos indicaban adaptación fisiológica e identificaron cardiopatía en 1 de cada 7 ECG (279).

En Japón, se lleva realizando este tipo de cribado en población general (escolares) desde 1989 por la Cardiac Children's Foundation Taiwan. El cribado consta de 3 etapas: la primera se basa en un cuestionario, auscultación y ECG simplificado (4

derivaciones), la segunda consiste en un examen físico y auscultación por cardiólogo (solo en los que fueron anormales en la 1ª) y la tercera es donde se deriva a un cardiólogo pediátrico para otros exámenes adicionales. Recogieron un total de 566.447 estudiantes y 685 (0,12%) se identificaron de alto riesgo de MSC. El ECG simplificado resultó más eficaz que el cuestionario para la detección. Concluyeron que el cribado mediante ECG de 4 derivaciones y cuestionario de historia clínica realizado en niños de edad escolar, permitió identificar a los que tenían un alto riesgo que sufrir MSC(260).

Respecto al cribado de cardiopatías en deportistas existe mayor evidencia, pero tampoco hay consenso y existe controversia. Un aspecto diferencial es que partimos de diferentes modelos sanitarios y diferentes criterios que pueden influir en los resultados de los estudios coste-efectividad. El sistema americano tiene un sistema sanitario privado, en donde las compañías de seguros no suelen asumir los gastos de prevención, si los de patologías. El modelo sanitario italiano es de copago, un sistema mixto en donde el estado aporta una parte y el individuo otra. En cambio, el sistema sanitario de España es público, financiado íntegramente por el Estado. Por tanto, la rentabilidad no solo va a depender del tipo de cribado, sino del sistema sanitario del lugar donde se realice(94,280).

El cribado por excelencia más estudiado y con más años de experiencia es el que se realiza en Italia, en el 2017 *Vessella et al* estudiaron el rendimiento diagnóstico del programa anual de cribado a los deportistas que llevan realizando en el Centro de Medicina deportiva de Treviso, en Italia desde 1982 se realiza por ley. En él recogieron datos de 5910 deportistas de edad media 15 ± 4 años y un 97% eran caucásicos. El protocolo de revisión que utilizan en la primera visita consta de valoración antecedentes, examen físico, prueba de agudeza visual con gráfico de Snellen, ECG de 12 derivaciones en reposo, prueba de esfuerzo con ECG, espirometría y tira reactiva de orina. Sólo un 10% precisaron investigaciones adicionales. Finalmente, 119 (2%) identificaron alguna enfermedad desconocida por el deportista (arritmias y asma) y 18 (0,3%) de los examinados se les diagnosticó alguna condición con riesgo de MS (MCH). Una de sus conclusiones fue que el coste por diagnóstico fue 3 veces superior en niños de 7 a 11 años, que en los adolescentes de 12 a 18 años, teniendo en cuenta el bajo riesgo cardiovascular antes de la pubertad se plantean si es necesario su realización siendo tan jóvenes. El coste fue de 79 euros, incluyendo primera y segunda revisión. Es cierto que, esto último depende de cómo esté instaurado el sistema sanitario del país, en Italia existe el copago(281,282).

En el 2006 *Corrado et al*, ya publicaron que el cribado nacional que se realiza en Italia tuvo un impacto del 89% de los casos de MS en deportistas jóvenes por miocardiopatía, con una tasa de falsos positivos del 7%(109). Encontraron que el ECG tiene un 77% más de potencia que la historia y examen físico para detectar la MCH(217,218,247,248).

En EEUU, existen estudios con resultados contrapuestos aunque parece que la mayoría no van a favor de la inclusión del ECG debido a su alto coste y a la cantidad de falsos positivos(89,283–285). La diferencia del modelo sanitario privado, de la necesidad de profesional sanitario específico y la especificidad/sensibilidad de los

criterios ECG, también podría estar detrás de estas diferencias. De hecho en EEUU los estudios han pasado de un 15%(286) de falsos positivos a 1,9-4,8%(287–291) con la evolución a lo largo del tiempo en los criterios de ECG(140).

Aunque la AHA no recomienda realizar ECG en la evaluación predeportiva, algunos autores si lo recomiendan(292–294), al aumentar la sensibilidad para la detección de afecciones cardíacas (miocarditis, miocardiopatías, canalopatías y preexcitación ventricular) aunque el origen anómalo de una arteria coronaria o la dilatación de la raíz aortica no se detecten mediante el ECG(210,295,296). En general, la historia clínica y la exploración física han demostrado baja sensibilidad, alta especificidad y un valor predictivo positivo muy bajo para identificar alteraciones cardíacas relacionadas con la MS(254).

En 2015, *Harmon et al*, publicó un metaanálisis que evaluó la efectividad del cribado a través del historial clínico, exploración física basados en AHA o similares y la realización de un ECG (tabla 36). El objetivo fue evaluar la detección de alteraciones cardíacas asociada a MS. Los resultados fueron 47.137 atletas en un total de 15 artículos. La sensibilidad de fue del 94% para el ECG, del 20% para historia clínica y del 9% para exploración física. La especificidad fue del 93% para el ECG, del 94% para la historia clínica y del 97% para la exploración física. La tasa de falsos positivos fue del 6% para el ECG, del 8% para la historia clínica y del 10% para la exploración física. Se detectó 160 participantes con alteraciones cardíacas asociadas a MS, 1 de 294 o tasa del 0,3%. Los diagnósticos fueron: Wolff-Parkinson-White (67, 42%), SQT (18, 11%), MCH (18, 11%), MCD (11, 7%), enfermedad de las arterias coronarias o isquemia miocárdica (9, 6%) y MAVD (4, 3%). Esta revisión concluyó que el ECG interpretado con criterios modernos fue la estrategia más eficaz, fue 5 veces más sensible que la historia clínica y 10 veces sobre la exploración física. El ECG tuvo un índice de probabilidad positivo más alto, un índice de probabilidad negativo más bajo y una tasa de falsos positivos más baja(254).

Tabla 36. Sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo del historial, el examen físico y el ECG para detectar trastornos cardíacos potencialmente letales en el cribado previo a la participación del deportista (246)

PRIMER AUTOR	AÑO	SENSIBILIDAD			ESPECIFICIDAD			VALOR PREDICTIVO POSITIVO		
		Historia Clínica	Exploración física	ECG	Historia Clínica	Exploración física	ECG	Historia Clínica	Exploración física	ECG
FULLER ET AL (297)	1997	0	17	83	98	97	98	0	0,6	3,4
WILSON ET AL (298)	2008	0		100	98		99	0		22,5
BESSEM ET AL (299)	2009	25	0	75	95	97	93	4	0	9
HEVIA ET AL (300)	2009	0	0	100	99	100	94	0	0	2,7
BAGGISH ET AL (301)	2010	0	33	66	96	98	84	0	0	2,4
MAGALSKI ET AL (302)	2011	44	11	100	75	95	91	0	1	9,5
FUDGE ET AL (245)	2014	40	0	100	69	90	95	0,5	8	6,9
PRICE ET AL (303)	2014	20	40	100	88	96	97	0,4	3	8,1
MENAFOLIO ET AL (304)	2014	0	0	100	99	99	96	0	0	9,5

En 2020, *Petek et al*, realizaron una revisión sobre la evolución de la precisión diagnóstica del ECG en el cribado en los últimos 10 años (tabla 37). Los estudios indican que ha mejorado la precisión de los criterios del ECG. En los estudios que

utilizaron los criterios ESC 2010 se observa un gran porcentaje de ECG anormales, 3-60% tasas de falsos positivos. En la actualidad, con los Criterios anormales se han reducido al 1,3-6,8%. en función de la población estudiada (edad, raza o etnia, deportista o no deportista). EL software utilizado con capacidad diagnóstica es una potencial herramienta.

Tabla 37. Precisión diagnóstica según los criterios de interpretación de ECG (256)

AUTOR (AÑO)	N	ABN ECG	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	FPR
CRITERIOS ESC 2005					
BAGGISH ET AL (2010) (301)	510	16%	91%	83%	17%
LE ET AL (2010) (305)	658	35%			
HEVIA ET AL (2011) (300)	1220	6%			
MALHOTRA ET AL (2011) (306)	1473	30%			
FULLER ET AL (2016) (307)	874	11%			
SNOEK ET AL (2015) (308)	561	21%			
CRITERIOS ESC 2010					
CORRADO ET AL (2010) (309)	1005	11%			
WEINER ET AL (2011) (310)	508	10%	91%	90%	10%
WILSON ET AL (2012) (311)	1220	10%			10%
ALATTAR ET AL (2014) (312)	230	21%			18%
BROSNAN ET AL (2014) (313)	1078	17%			17%
CHANDRA ET AL (2014) (314)	4081	33%			
DELIGIANNIS ET AL (2014) (315)	22,205	8%			
FUDGE ET AL (2014) (245)	1339	5%			5%
MENAFIOLIO ET AL (2014) (304)	1070	4%			
PICKHAM ET AL (2014) (316)	1417	26%			
PRICE ET AL (2014) (303)	2017	3%			
SHEIKH ET AL (2014) (269)	5505	22%	60% (WA) 70% (BA)	74% (WA) 40% (BA)	26% (WA) 60% (BA)
DUNN ET AL (2015) (293)	1596	27%			
RIDING ET AL (2015) (317)	2491	22%	100%	77%	22%
SNOEK ET AL (2015) (308)	561	12%			
WASFY ET AL (2015) (318)	330	47%			46%
DHUTIA ET AL (2017) (319)	4925	21%			
MALHOTRA ET AL (2019) (320)	11,168	13%	86%	87%	13%
MCCLEAN ET AL (2019) (321)	1304		77%	59%	41%
CRITERIOS DE SEATTLE					
BROSNAN ET AL (2014) (313)	1078	5%			4%
SHEIKH ET AL (2014) (269)	5505	10%	60% (WA) 70% (BA)	92% (WA) 79% (BA)	8% (WA) 21% (BA)
DUNN ET AL (2015) (293)	1596	6%			
RIDING ET AL (2015) (317)	2491	12%	100%	88%	11%
WASFY ET AL (2015) (318)	330	4%			3%
DREZNER ET AL (2016) * (322)	5258	4%	100%	97%	3%
FULLER ET AL (2016) (307)	874	3%			
PICKHAM ET AL (2014) (316)	1417	6%			
DHUTIA ET AL (2017) (319)	4925	6%			
MALHOTRA ET AL (2019) (320)	11,168	4%	86%	96%	4%
MCCLEAN ET AL (2019) (321)	1304		62%	78%	22%
WILLIAMS ET AL (2019) (289)	3620	3%	88%	98%	2%
CRITERIOS REFINADOS					
SHEIKH ET AL (2014) (269)	5505	7%	60% (WA) 70% (BA)	94% (WA) 84% (BA)	6% (WA) 16% (BA)
RIDING ET AL (2015) (317)	2491	5%	100%	94%	5%
FULLER ET AL (2016) (307)	874	3%	86%	97%	3%
DHUTIA ET AL (2017) (319)	4925	4%			
MALHOTRA ET AL (2019) (320)	11,168	3%	86%	97%	3%
CRITERIOS INTERNACIONALES					
DHUTIA ET AL (2017) (319)	4925	3%			
HYDE ET AL (2019)(323)	5258	2%			1%

(Continuación de tabla)

MALHOTRA ET AL (2019) (320)	11,168	2%	86%	98%	2%
MCCLEAN ET AL (2019) (321)	1304	8%	62%	93%	7%

Abn ECG: electrocardiografía anormal; BA: atletas negros; FPR: tasa de falsos positivos; WA: atletas blancos
 * Hyde et al. (2019) utilizaron la misma cohorte de 5258 atletas de escuelas universitarias que Drezner et al. (2016), por lo que los resultados repetidos no se incluyen en la sección de Criterios de Seattle

Hyde et al, analizó los resultados de 5258 ECG atletas valorados por profesionales médicos con experiencia y comparó los falsos positivos hallados con los diferentes criterios (Criterios Seattle 2,8% vs Criterios Internacionales 1,3%) y con el software de interpretación de ECG Cardea (5%). Respecto a los criterios, demuestra que los Criterios Internacionales dejan un margen más estrecho de falsos positivos y el software debe seguir disminuyendo estas cifras para que sea útil en esta población(266,323,324,325). En referencia a esto último *Solis et al* comparó 1147 de deportistas y los clasificó en función de varios criterios de interpretación de ECG (ESC, Seattle e Internacionales), concluyendo que las Recomendaciones Internacionales de 2017 disminuyen los falsos positivos, pero que debida a su baja sensibilidad el ECG como única prueba es insuficiente para el cribado(326). Similar a los resultados de otros autores(341-343)

Los investigaciones indican que en los próximos trabajos deben centrarse en la creación de un ensayo aleatorio que pueda valorar la mortalidad y la utilidad del cribado(266).

1.3.8. Algoritmos de interpretación automática del ECG

El ECG es una herramienta no invasiva que se utiliza desde 1887. Sirve para evaluar la función cardíaca, detecta la actividad eléctrica que se origina en el corazón y que se propaga a través del músculo cardíaco. Es el aparato el que la dibuja mediante unas ondas en papel milimetrado (327). Es una herramienta diagnóstica, que mejora y se desarrolla de forma continua. En los años 60 se inició el desarrollo del análisis asistido por ordenador. En 1971 se inició el Programa de criterios del ECG para adultos y en 1990 para población pediátrica. En este tiempo, se ha ido mejorando e incorporando las nuevas tecnologías y las modificaciones de las directrices de los comités internacionales(328).

El algoritmo utilizado de ECG DXL de Philips (versión PH110C) realiza un análisis de amplitud, duración y morfología de las diferentes ondas del ECG y del ritmo. Están basados en los criterios estándar para la interpretación de estos parámetros, calcula el eje eléctrico y la relación de las derivaciones. En base a esto, nos sugiere una interpretación o autodiagnóstico el cual debe ser revisado por un profesional médico especializado. Se debe introducir la edad y el sexo correctos del paciente, los criterios y algoritmos dependen de estos (sino se introduce información el aparato interpreta que es un adulto masculino por defecto). Para el análisis, se considera adultos a los mayores o iguales de 16 años y pediátricos a los menores de 16 años(328).

Cada vez los criterios y los softwares son más sofisticados, pero no existe ningún análisis automático totalmente fiable. Son una herramienta importante para que el profesional sanitario junto con el examen físico, la clínica, la anamnesis y otras pruebas, pueda realizar un buen diagnóstico.

En concreto, nuestro estudio se dirigió a población pediátrica (13-15 años) y los criterios que se utilizaron para la medición y el reconocimiento de la forma de onda fueron los correspondientes a esta población. El algoritmo pediátrico se basa en valores de medición (tabla 38) y en características morfológicas de las ondas e intervalos del ECG (tabla 39).

Tabla 38. Valores de medición normales del aparato(328)

GRUPO DE EDAD	DE 12 A 15 AÑOS
FC (latidos/min)*	60-119 (85)
Plano frontal vector QRS (grados)	+11 a +130 (59)
Intervalo PR (s)	0,09-0,18 (0,14)
Duración de QRS V5	0.04-0.09 (0.07)
Q III (mm)†‡	3
Q V6 (mm)†	3
RV1 (mm)	0-10 (4)
SV1 (mm)	0,3-21 (11)
R/SV1	0-1,7 (0,5)
RV6 (mm)	6,5-23 (14)
SV6 (mm)	0-4 (1)
R/SV6 R +	1,4-U§ (14,7)
S V4 (mm)†	50
SV1 +RV6 (mm)†	41

* 2 al 98% (media). † Percentil de noventa y ocho. ‡ Milímetros en estandarización normal. § Indefinido

Tabla 39. Descripción e interpretación en función de la morfología (328)

MORFOLOGÍA	DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN
DEXTROCARDIA	El eje P frontal se encuentra entre 90° y 180° La derivación I o V6 tiene una onda P negativa Las derivaciones I y V6 tienen una onda S grande (> 0,6 mV) La amplitud de la onda P es mayor en la derivación III que en la derivación II
CRECIMIENTO AURICULAR DERECHO (CAD)	Ondas P grandes en derivaciones miembros >60ms y >20 mV “Tener en cuenta CAD” onda P bifásica en la derivación V1 “probable CAD”
CRECIMIENTO AURICULAR IZQUIERDO (CAI)	Ondas P grandes en las derivaciones para miembros >110ms y >0,10 mV P bifásica en la derivación V1 Duraciones y amplitudes de las porciones inicial y terminal de una onda P bifásica
CRECIMIENTO BIAURICULAR (CBA)	Criterios CAI+CAD con alta gravedad “Hipertrofia biauricular”
DESVIACIÓN DEL EJE QRS (12-15 AÑOS)	Desviación eje izquierda: -15° a -90° Desviación eje en el límite: 1° a -14° Desviación eje derecha: 161° a 269° Desviación eje derecha en el límite: 145° a 160°
RETRASOS DE LA CONDUCCIÓN VENTRICULAR	Límite normal 100 ms. Si >110% del límite “retraso de la conducción intraventricular en el límite (RCIV)” Si >120% del límite “retraso inespecífico de la conducción intraventricular (RCIV)” Bloqueo de rama derecha (BRD): componente RSR' o componente no negativo en absoluto (ni Q ni S) en V1. Para que el RSR' sea significativo, R' debe tener una duración de 20 ms y una amplitud de 0,15 mV como mínimo. Bloqueo incompleto de rama derecha (BIRD): complejo QRS similar al bloqueo de rama derecha, RSR' o R puro, pero con una duración media del QRS más limitada, inferior al 120% del límite. Bloqueo de rama izquierda (BRI): -Una duración de QRS prolongada para la edad. -Un eje QRS para los últimos 40 ms entre -90° y 90° (en el sentido de las agujas del reloj) -Una S corta (< 20 ms) o ausente en I, aVL, V5, V6 y una onda R corta o ausente en V1, V2, V3. Bloqueo de la subdivisión anterior izquierda (BSAI): en ausencia de BRI y un eje QRS medio entre -60° y -90°.
HIPERTROFIA VENTRICULAR DERECHA (HVD)	Se basa en hallazgos de HVD, T vertical y desviación derecha del eje en función del grupo de edad. *Hallazgos de HVD (dependen de la edad): - La amplitud absoluta de R y R' en V1 y V2. - La amplitud absoluta de S en V6 - Las amplitudes relativas de R y S en V1 y V6 - La presencia de un patrón de QR en V1 *T vertical: es necesario que exista una T ascendente en V1 sin T invertida en V5 y V6. * Desviación derecha del eje (o en el límite), admite la determinación de HVD. * Se ignora si BRD completo y se admite si es incompleto. Lo puede clasificar en función de los parámetros en: “A considerar”, “Probable” Y en función de la gravedad en: “ECG EN EL LÍMITE” O “ECG ANÓMALO”
HIPERTROFIA DEL TABIQUE IZQUIERDO	Ondas R prominentes en V1 y ondas Q en V5 y V6 (amplitud de la onda R > 98% de la amplitud de la onda R para distribución normal). * Se ignora en presencia de un BRD o de un BRI. *Criterios de voltaje de HVI (dependen de la edad): -La amplitud de R en I, II, aVL, aVF, V5 o V6 -La amplitud de S en V1 o V2
HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA (HVI)	-La amplitud de R en V6 más la amplitud de S en V1 -Una onda Q prominente en V5, V6 o II, III, aVF *la desviación izquierda del eje (DIE): crecimiento auricular izquierdo reflejado por la onda P y la desviación izquierda del eje admiten la determinación de HVI. *un patrón típico de cambios en la repolarización para la HVI (derivaciones I, aVL, V4, V5 y V6): - elevación media del segmento ST, con una onda T positiva grande -ligera depresión media del segmento ST de inclinación ascendente, con una onda T negativa
HIPERTROFIA BIVENTRICULAR	Combina los hallazgos de la hipertrofia ventricular derecha e izquierda. Debe tenerse en cuenta: -Hipertrofia ventricular derecha asociada cuando una amplitud R superior a 0,1 mV en V1 coexiste con la hipertrofia ventricular izquierda. -Hipertrofia ventricular izquierda asociada cuando las declaraciones de hipertrofia ventricular derecha se combinan con una onda Q con una duración superior a 10 ms, una amplitud superior a

	(Continuación de tabla)
	0,07 mV y una onda R superior a 1,0 mV en la derivación V6. -Hipertrofia biventricular cuando las amplitudes combinadas de R y S superan los 6,0 mV en dos de las siguientes derivaciones: V2, V3 o V4.
BAJO VOLTAJE	Se examinan todas las derivaciones para comprobar el voltaje pico a pico del QRS. * Derivaciones frontales: - Límite del voltaje bajo: si ninguna derivación tiene un valor superior a 0,60 mV. - Definitivamente de voltaje bajo: si ningún valor supera los 0,50 mV. * Derivaciones precordiales: - Definitivamente de voltaje bajo o anómalo: si ninguna derivación tiene un valor superior a 1,00 mV. *La combinación de bajo voltaje, la desviación a la derecha de los ejes P frontal y QRS y el crecimiento auricular derecho, pueden generar declaraciones que sugieran la probabilidad de una enfermedad pulmonar crónica.
ALTERACIONES DE LA ONDA Q E INFARTO DE MIOCARDIO	Alteraciones de la onda Q: cuando existen ondas Q grandes en dos derivaciones fuera de ese grupo. Onda Q sugestiva de infarto: ondas Q superiores a 1/5 de la amplitud de la onda R.
DEPRESIÓN DEL ST	Se determina en derivaciones anteriores, laterales e inferiores. - Depresión del ST inespecífica: depresión del ST superior a 0,20 mV. - Depresión del ST, probablemente relacionada con la frecuencia: si existe taquicardia. *Se suprime esta categoría si existe cualquier tipo de hipertrofia o retraso de la conducción ventricular.
ALTERACIONES DE LA ONDA T	Ondas T invertidas aparecen en grupos de derivaciones anteriores, laterales, anterolaterales e inferiores. Ondas T anómalas, probablemente secundarias a HVD, en derivaciones anteriores: si coexiste una hipertrofia ventricular derecha con ondas T invertidas en los grupos de derivaciones anteriores. Ondas T anómalas, probablemente debida a HVI, en derivaciones anterolaterales: si la hipertrofia ventricular izquierda coexiste con ondas invertidas en el grupo de derivaciones anterolaterales.
CAMBIOS EN LA REPOLARIZACIÓN	Combina declaraciones de la depresión del ST previa y la onda T invertida para generar declaraciones de cambios en la repolarización. Cambios en la repolarización, en derivaciones anteriores: si se encuentra una depresión del ST y una T invertida en el grupo de derivaciones anteriores.
ELEVACIÓN DEL ST, PERICARDITIS Y REPOLARIZACIÓN PRECOZ	Se prueban todas las derivaciones para comprobar la elevación del ST. Una elevación del ST superior a 0,15 mV. Variación normal probable: elevación del ST superior a 0,15 mV. *Cualquier hipertrofia y retraso de la conducción ventricular suprime declaraciones de esta categoría. *Si la elevación del ST aparece en todos los grupos de derivaciones anteriores, laterales e inferiores, tener en cuenta una pericarditis en niños de edades comprendidas entre 5 y 15 años. * Repolarización precoz probable (13-15 años): elevación de ST inespecífica y sin inversión de la onda T
ONDAS ACUMINADAS T	Presencia de ondas T con amplitudes superiores a 1,20 mV o superiores a 0,50 mV y que, además, supongan más de la mitad de la amplitud del voltaje pico a pico del QRS. * Posibilidad de alteraciones metabólicas o electrolíticas: presencia de dichas ondas T genera declaraciones acerca de la.
ALTERACIONES DE QT Y DE ELECTROLITOS	Intervalo QT corto en el límite y ECG SIN OTRAS ALTERACIONES: intervalo QT corregido para la FC (QTc) inferior a 340 ms. QTc prolongado en el límite es superior (13 años en adelante): 458 ms en varones y 465 ms en mujeres. QTc prolongado (13 en adelante): 478 ms en varones y 485 ms en mujeres. * Intervalo QTc prolongado, probablemente secundario a un complejo QRS ancho: con la presencia de hipertrofia ventricular derecha, hipertrofia del tabique izquierdo, hipertrofia ventricular izquierda, hipertrofia biventricular o retraso de la conducción ventricular. QTc corto que sugiere hipercalcemia: si el QTc es inferior a 310 ms. *Se considera que un intervalo QTc significativamente prolongado superior a 520 ms se debe a hipocalcemia. *Se considera que un intervalo QTc significativamente prolongado (> 520 ms), combinado con una depresión del segmento ST y una onda T positiva en varias derivaciones, se debe a hipopotasemia.
CARDIOPATÍA CONGÉNITA	Se sugieren en función de las diversas combinaciones de crecimiento auricular, hipertrofia ventricular, retrasos de la conducción ventricular, desviaciones del eje QRS y características morfológicas del QRS.

Además, de estas clasificaciones el software realiza una clasificación de gravedad que queda impresa también junto a las características encontradas. Existen 4 formas de clasificarlo en función de la gravedad: ECG normal, ECG en el límite, ECG sin otras alteraciones y ECG anómalo.

La interpretación automatizada del ECG ofrece varias ventajas como el ahorro de tiempo, mejora de las interpretaciones (precisión), permite el ajuste por edad y sexo y analiza 10 segundos en cada derivación (otros aparatos 2,5 segundos). También presenta inconvenientes al desconocer la información clínica del paciente y demográfica, puede haber confusión con los artefactos o combinaciones de ritmos y no son totalmente fiables. El algoritmo DXL del aparato que utilizamos tenía un porcentaje global del 92% en los ECG pediátricos y de 96% para ECG de adultos. Al comparar específicamente los porcentajes evaluados, pudimos observar que disminuye hasta un 89% de exactitud para la hipertrofia, mientras que en adultos llega al 95%. Además, tanto la isquemia/infarto o los defectos de conducción no son evaluados en población pediátrica (tabla 40).

Tabla 40. Comparación de los porcentajes de exactitud en la población adulta vs pediátrica

	% DE EXACTITUD	
	PEDIATRICOS	ADULTOS
RITMOS	94	97
HIPERTROFIA	89	95
DEFECTOS DE CONDUCCIÓN	-	98
ISQUEMIA/INFARTO	-	92
GLOBAL	92	96

Se realizó un análisis de 4000 ECG en pacientes pediátricos y se utilizó una muestra de 424 registros, seleccionados de manera aleatoria y que fueron evaluados por un electrocardiógrafo experto. Los resultados se muestran en la tabla 41, que incluye las entidades con una prevalencia mínima del 4%, y especifica al detalle los porcentajes de sensibilidad, valor predictivo positivo, de especificidad y de exactitud para cada uno de los parámetros que analiza el aparato en población pediátrica.

Tabla 41. Exactitud de la clasificación informatizada en sujetos pediátricos (ritmo y morfológicos)

	% SENSIBILIDAD	% DE VPP	% DE ESPECIFICIDAD	% DE EXACTITUD
RITMO SINUAL PED. 85% (360/424)	98	91	45	90
TAQUI SINUSAL PED. 11% (45/424)	90	74	96	96
BRADI SINUSAL PED. 7% (31/424)	77	73	98	96
ARRITMIA SINUSAL PED. 7% (28/424)	36	71	99	95
PHVD 21% (91/424)	88	65	87	87
PHVI 11% (48/424)	83	42	85	85
PBRD 10% (42/424)	79	79	98	96
PCAI 8% (36/424)	67	33	87	86
PCAD 8% (35/424)	77	60	95	94

Inteligencia artificial, big data y machine learning

El avance tecnológico en el campo de la salud precisa de una actualización constante por parte de los profesionales sanitarios. Actualmente, se están explorando tecnologías como la salud asistida por el móvil (*mHealth*) u otros dispositivos similares para monitorizar parámetros biológicos, la inteligencia artificial a través del aprendizaje profundo (*deep learning*) en técnicas de imagen y ECG, la impresión tridimensional para prótesis cardiovasculares individualizadas y la medicina de sistemas basada en *big data*, en el que una gran multitud de datos nos permitirá realizar un tratamiento individualizado (123).

La inteligencia artificial es un fue definida por *Kaplan* como “la capacidad de un sistema para interpretar datos externos, aprender de dichos datos y extraer conclusiones que le permitan alcanzar sus metas específicas a través de una adaptación de su comportamiento”(331). Además, han aparecido otros términos relacionados como el aprendizaje automático o *machine learning* (llegar a unas conclusiones a partir de unos datos), *big data* (gestionar grandes volúmenes de datos) y aprendizaje profundo o *deep learning* (aprender mediante gran volumen de datos) (330).

Entre las nuevas técnicas para el análisis y diagnóstico del ECG está el procesamiento de las señales y las técnicas de aprendizaje automático están permitiendo el poder del diagnóstico del ECG(332). El objetivo es proporcionar herramientas para ayudar en la detección y clasificación de enfermedades cardiovasculares, que continúan siendo la principal causa de mortalidad en el mundo occidental. Los cambios en el estilo de vida, reducir el colesterol y hacer ejercicio con regularidad, pueden reducir las enfermedades cardiovasculares. Se plantea que una detección temprana de los factores de riesgo y las visitas al médico que incluyen un ECG ayudan a reducir la posibilidad de un evento fatal(333).

Los sistemas de autodiagnóstico de la máquina se han ido desarrollando para ayudar a los profesionales sanitarios con el análisis y manejo de un gran volumen de datos. El aprendizaje automático y el análisis de señales implican funciones clínicas de diagnóstico precoz. Los principales inconvenientes se encuentran e la falta de estandarización de las características de los ECG, la variabilidad de las características del ECG, la variabilidad de las formas de las ondas en los pacientes, la dificultad de unificar unas reglas óptimas para clasificar los ECG, puesto que una misma enfermedad puede manifestarse de múltiples formas en el ECG o dos enfermedades pueden señales similares en ECG “normales” y los patrones del ECG han de valorarse individualmente (327). *Jambukia et al*, diferencia los siguientes pasos para una correcta clasificación de los ECG: el preprocesamiento para eliminar los ruidos, las técnicas para extracción, la normalización y la clasificación de características del ECG. Comenta los principales inconvenientes como problemas en la clasificación de ECG, limitadas bases de datos disponibles para ECG, diferentes técnicas de preprocesamiento, clasificadores de datos y medidas de rendimiento para evaluar la precisión. Hay que diferenciar entre el análisis de la clasificación de los latidos y la clasificación de las señales del ECG. La primera parece relacionarse mejor con la

detección de arritmias, no obstante, la segunda parece más compleja debido a que una patología puede tener diferentes señales o incluso la misma señal puede indicar patologías diferentes.

Dentro de la tendencia al autodiagnóstico por parte del dispositivo encontramos que anteriormente se basaban en el conocimiento de experto con imposición de criterios y no ofrecían resultados óptimos. En la actualidad, al realizar un entrenamiento con una serie de datos y un diagnóstico (aprendizaje automático), el aparato va aprendiendo a través de algoritmos e incluso puede analizar relaciones de parámetros complejas que a los propios profesionales les resultaría muy costoso. Estos sistemas de autodiagnósticos se han realizado en varias disciplinas, en concreto en CDL, con las señales del ECG (*mECG*) se han desarrollado sistema de detección de fibrilación auricular con un ECG estándar de 10 segundos(334) e incluso la detección de esta mediante un cribado en farmacias o AP con una sola derivación a través del teléfono móvil (335,336), la identificación de 12 tipos de arritmias con una derivación (337) y la detección de cambios en la elevación del segmento ST mediante una derivación con el teléfono móvil en pacientes con infarto de miocardio con elevación del segmento ST (338). Esta tecnología nos permite detectar precozmente algunos cambios en el ECG, pero no sustituye la valoración y supervisión por parte de los profesionales sanitarios(339).

II. JUSTIFICACIÓN

Justificación

En la actualidad la obesidad y el sedentarismo infantil va en aumento, en concreto en la Región de Murcia está llegando a ser un problema de salud importante. Estos pacientes llegan a la consulta de enfermería en donde les damos recomendaciones de hábitos saludables, por tanto, se refuerzan pautas para una correcta alimentación y de ejercicio físico.

El ejercicio físico practicado de forma regular y no intensiva es la recomendación más frecuente. Pero también sabemos que puede llegar a ser un desencadenante y/ o agravante en algunas personas con patologías cardíacas silentes. Actualmente, el ejercicio físico se recomienda sin ningún control electrocardiográfico previo, de hecho, observamos que no está establecido cuando una persona “sana” se debe realizar su primer ECG, normalmente se realizan cuando la persona presenta problemas o síntomas serios.

Es conocido que algunas de estas enfermedades cardíacas relacionadas estrechamente con la MS tienen un origen genético y son hereditarias, por lo que es necesario que se realice un cribado en la población en general y no sólo restringirlos a las personas que realizan práctica deportiva, como es lo usual. Hay muchos estudios de MS en deportistas de alta competición en donde se ha objetivado que la incidencia es muy baja, pero las consecuencias son letales. La incidencia estimada de cardiopatías subyacentes es al menos de 1:250 a 1:500, juntando las prevalencias de las patologías que se pueden diagnosticar. Algunas son hereditarias (miocardiopatía hipertrófica, dilatada, arritmogénica, Brugada, QT largo, etc) y en los menores de 35 años.

Consideramos importante realizar un cribado cardiológico en esta población. Parece pertinente realizarlo a la edad de 13-14 años, puesto que es el momento de la adolescencia. Al ser el tránsito de la edad infantil a edad adulta, nos permite anticiparnos a los factores de riesgo desencadenantes como la alta competición y aún no se han introducido hábitos tóxicos como el consumo de tabaco, alcohol y otras drogas. Con este cribado se pretende ayudar en la detección de posibles alteraciones cardíacas, prevenir el desarrollo de patologías cardíacas y por supuesto, contribuir a la prevención de la MS. Por todo ello, creemos que es necesario incluirlo en la revisión obligatoria de los 14 años del Programa de Atención al Niño Sano (PANA). Es la última revisión obligatoria, en ella se administra la última dosis de vacuna del tétanos, se revisan los parámetros antropométricos, se realiza una toma de TA, se revisan posibles alteraciones músculo-esqueléticas, así como de los sentidos (vista, olfato, audición) y se realiza prevención para hábitos saludables.

III. HIPÓTESIS

3. Hipótesis:

La realización de un cribado basado en un cuestionario de salud, una exploración física y un ECG. Coincidiendo con la revisión de los 14 años del Programa de Atención al Niño y al Adolescente en los centros de salud. Permitiría identificar adolescentes en riesgo de padecer cardiopatías subyacentes y/o con alteraciones electrocardiográficas.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

- Desarrollar una estrategia de cribado para la detección precoz de cardiopatías subyacentes y/o alteraciones patológicas en el ECG en adolescentes.

4.2. Objetivos específicos

- I. Describir características de la muestra, su asociación en cuanto al género y la práctica deportiva.
- II. Identificar alteraciones electrocardiográficas patológicas y cardiopatías subyacentes en población adolescente a través de un cribado de detección precoz.
- III. Analizar la concordancia del cuestionario (no dirigido y dirigido) y del ECG (AP, CDL y software) incluidos en el protocolo de cribado.
- IV. Explorar posibilidad de incorporar de este cribado de detección precoz de cardiopatías en la revisión a los 14 años del PANA.
- V. Determinar una estrategia de cribado idónea para la detección precoz de cardiopatías subyacentes en adolescentes en función de los resultados obtenidos.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. **Ámbito y tiempo de estudio**

El estudio se realizó desde el 1 de Febrero de 2019 hasta el 31 de Enero de 2020. La recogida de datos fue en los centros de salud seleccionados del área I (12) y el seguimiento de los participantes que lo precisaban se realizó en la Unidad de Cardiopatías Familiares (UCF) del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Esta unidad de cardiopatías es de referencia a nivel regional desde 2003, nacional desde 2013 (CSUR) y europea desde 2016 (ERN, GuardHeart, <http://guardheart.ern-net.eu/>).

5.2. **Diseño**

Se trata de un estudio observacional, descriptivo y transversal. Se realizó en los centros de salud del Área I del SMS, con la aprobación de la Comisión de Ética y de Investigación y Comité de Investigación, así como, por las correspondientes Direcciones del Área de Salud.

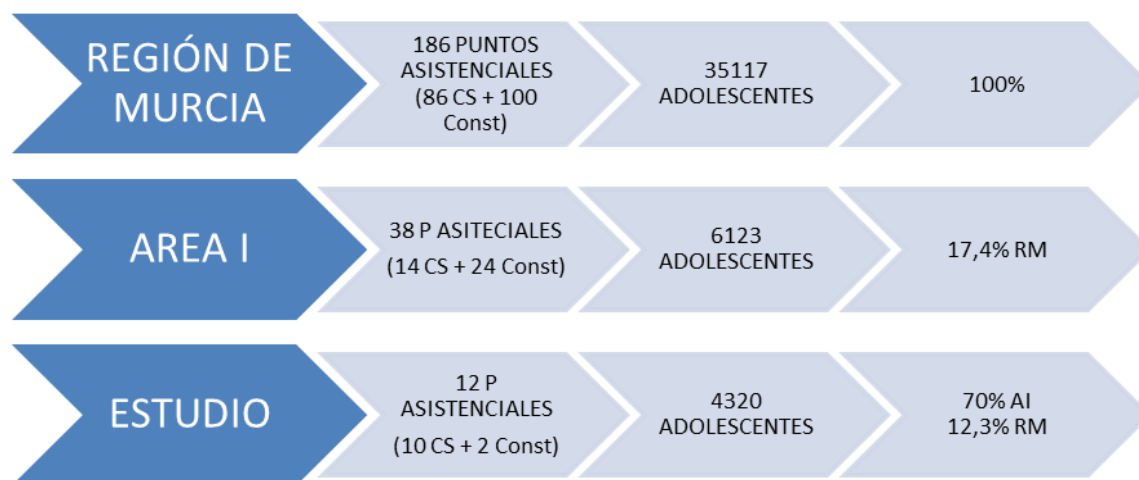
Métodos de muestreo y asignación de los sujetos.

Se realizó un muestreo polietápico, primero se seleccionaron los puntos de AP dentro del Área I de salud y posteriormente los sujetos fueron reclutados en orden consecutivo entre aquellos pacientes que acudían a la consulta de AP para la revisión de los 14 años y cumplían los criterios de participación en el estudio.

- Criterios de inclusión de los centros de salud fueron:
 - Disponer un ECG digital vectorizado compatible para posterior análisis.
 - La voluntad y posibilidades logísticas de los profesionales.
- Criterios de exclusión de los centros de salud fueron:
 - No disponer de ECG digital.
 - No tener la voluntariedad de los profesionales sanitarios.

Se ofreció la participación en el proyecto a los puntos de AP del Área I que podían cumplir criterios. El Área I de salud, dispone de 38 puntos de AP distribuidos en 14 centros de salud cabecera y 24 consultorios. La población total del Área I susceptible de realizarse la revisión obligatoria de los 14 años es de 6123 adolescentes. Finalmente, fueron 12 centros los participantes en el estudio, 10 centros de salud y 2 consultorios, sólo 1 centro de salud rechazó participar en el estudio. Por lo que la población total de los 12 puntos de atención fue de 4320 adolescentes, que representa el 70,6% de la población del Área I y el 12,3% de la Región de Murcia (figura 55).

Figura 55. Esquema de población adolescente y puntos asistenciales del estudio, Área I y Región de Murcia



CS: centro de salud. Const: consultorio. RM: Región de Murcia. AI: Área I.

5.3. Población del estudio

5.3.1 Definición de la población en estudio

Los pacientes fueron reclutados de forma consecutiva en la consulta de AP cuando acudían a la revisión de los 14 años. Se seleccionaron a los individuos de ambos sexos, con edades comprendidas entre 13 y 15 años que acudieron a su revisión obligatoria incluida en el PANA.

5.3.2 Criterios de inclusión.

- Acudir a su Centro de Salud para la revisión del PANA de los 14 años.
- Acceder voluntariamente a participar en el estudio mediante la firma del consentimiento informado del tutor o representante legal y asentimiento informado del menor.

Una vez que el individuo y su tutor o representante legal firmaron el documento de consentimiento informado del estudio y verificó que cumplían todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión, se consideró que es elegible para ser incluido en el estudio. Se le asignó a cada paciente un código numérico de manera consecutiva por centro de salud a medida que se incluyeron en el estudio para anonimizar los datos.

5.3.3 Criterios de exclusión.

- No tener la voluntad de participar.
- Tener una cardiopatía ya conocida.
- Estudio incompleto (no cumplimentó cuestionario o no se hizo el ECG).

5.3.4 Abandono y sustitución de pacientes.

El sujeto participante en el estudio pudo revocar su consentimiento en cualquier momento, sin expresión de causa y sin que por ello se derivara para el sujeto participante responsabilidad ni perjuicio alguno.

5.3.5 Criterios de retirada

Fueron retirados del estudio aquellos participantes que cumplieran alguno de estos criterios:

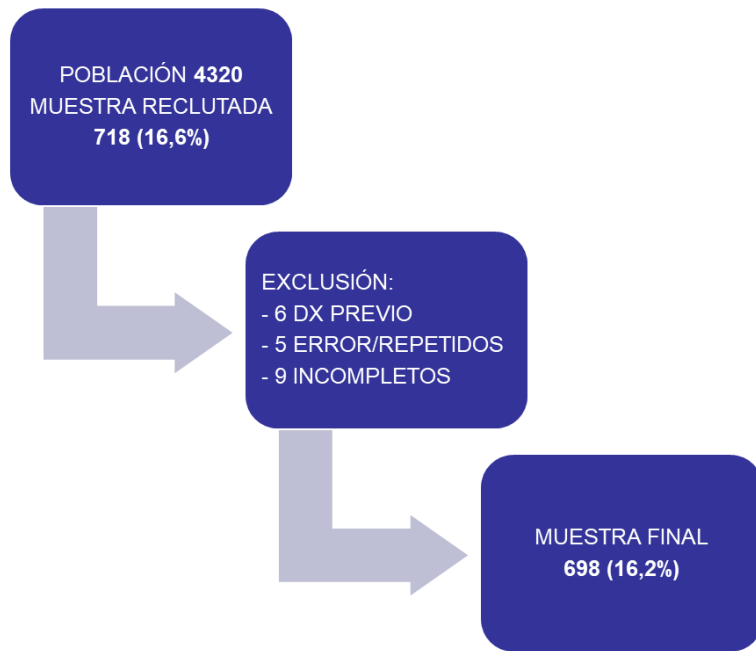
- Desviación del protocolo que afectaba a la interpretación de los resultados del estudio y a su validez científica.
- Estudio repetido.
- Renuncia del individuo a continuar en el estudio.

5.3.6 Tamaño muestral

Se realizó un cálculo del tamaño muestral en nuestra población diana de 4320 adolescentes de 713, con un nivel alfa 95%, una precisión para un error del 1% con unas pérdidas de hasta el 10%, sabiendo que la prevalencia de ECG patológicos era del 2% (otros estudios similares).

El total de casos recogidos fue de 718, de los que se excluyeron 20 (6 de ellos ya tenían diagnóstico previo, 5 fueron enviados por error o repetidos y 9 quedaron incompletos) quedando así 698 casos (figura 56).

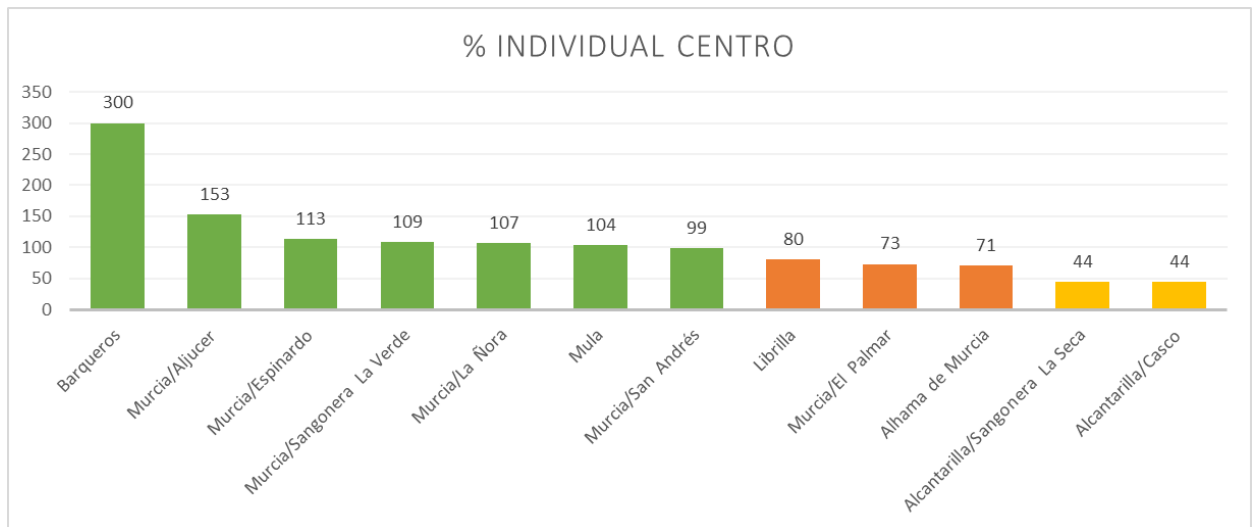
Figura 56. Diagrama de flujo de la muestra de pacientes del estudio



Dx: diagnóstico.

A continuación, en la figura 57, se representan los centros de salud y los casos reclutados en cada uno de ellos, siendo proporcional a su población en esa edad.

Figura 57. Distribución en porcentaje de participantes reclutados por Centro de Salud



Verde: >75%.
 Naranja: 50-75%.
 Amarillo: 25-50%.
 Azul: <25%.

5.4. Fuentes de información y técnica de recogida de datos

5.4.1. Fuentes de datos

La obtención de los datos se basó en la cumplimentación de los cuestionarios por parte de los pacientes, profesionales sanitarios y en sus historias clínicas digitalizadas. Además de los datos obtenidos en las pruebas de ECG u otras pruebas complementarias.

5.4.2. Instrumentos para la recogida de datos

Para recoger la información se diseñó un tríptico para rellenar de forma manual, al cual se le asoció un código QR para ser cumplimentado también de forma digital (figura 58). Además, se utilizó la historia clínica de los pacientes para contrastar y/o ampliar la información, fueron los siguientes:

- Ágora Plus® (INFO-SMS, Murcia, España), OMI® y SELENE® (Siemens Health Services, Madrid, España): Sistemas para la gestión sanitaria desarrollados para la SMS, que integran la información de AP y especializada.
- IntelliSpace Cardiovascular® (Philips Medical Systems): Sistema de gestión y almacenamiento de imágenes.
- Base de datos de la consulta de Cardiopatías Familiares del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca: Microsoft® Access® 2016 para Windows (®Microsoft Corporation).
- Electrocardiógrafo digital de Philips Medical Systems®, Dextro, versión PH110C, software con algoritmo de ECG DXL, año 2016, modelo pagewriter TC10.

Figura 58. Tríptico de recogida de datos y código QR asociado



5.5. Evaluación clínica en AP

El cribado consistió en la realización de un cuestionario de salud y un ECG cuando los adolescentes acudían a su revisión de los 14 años incluida en el PANA, donde está incluida una exploración física y auscultación cardíaca.

El cuestionario consta de 16 ítems con respuesta si/no y están agrupadas en 3 apartados: antecedentes personales (5), antecedentes familiares (6) y síntomas (5). Obteniendo una puntuación máxima por apartado, la suma de éstos era la puntuación final. Fue evaluado como positivo (≥ 3) o negativo (< 3) en función de puntuación final alcanzada (tabla 42). El cuestionario está basado en las recomendaciones y guías clínicas actuales y las puntuaciones se asignaron por consenso (similar a la técnica Delphi) mediante valoraciones en rondas sucesivas por un grupo de especialistas en CDL, se consiguió dar una puntuación a cada ítems en relación con la gravedad o importancia y finalmente se propuso una escala.

Tabla 42. Cuestionario de salud y puntuación asignada por ítem

GUÍA CLÍNICA DE EVALUACIÓN CARDIOVASCULAR PREVIA A LA PRÁCTICA DEPORTIVA EN PEDIATRÍA		PUNTUACIÓN (SI/NO)
ANTECEDENTES PERSONALES	¿Le han detectado alguna vez un soplo cardíaco?	2/0
	¿Le han comentado en alguna ocasión que tenía la tensión arterial alta?	2/0
	¿Toma alguna medicación de forma habitual en la actualidad o en los 2 últimos años?	1/0
	¿Ha presentado en alguna ocasión una crisis convulsiva?	2/0
	¿Presenta alguna enfermedad que crea que puede limitar la práctica deportiva?	1/0
ANTECEDENTES FAMILIARES	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha nacido con un problema cardíaco?	2/0
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha fallecido antes de los 50 años por causa cardiovascular o desconocida?	2/0
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha padecido problemas de corazón antes de los 50 años?	2/0
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha sido diagnosticado de una miocardiopatía?	3/0
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha presentado arritmias cardíacas que hayan requerido tratamiento?	1/0
SÍNTOMAS	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha sido diagnosticado de síndrome de Marfan?	3/0
	¿Alguna vez se ha quejado de dolor en el pecho en relación con esfuerzos?	2/0
	¿Se ha desmayado en alguna ocasión?	1/0
	¿Alguna vez se ha quejado de sensación de corazón muy rápido, palpitaciones o latidos irregulares?	1/0
	¿Se fatiga habitualmente antes que el resto de sus compañeros al practicar deporte?	1/0
	¿Presenta algún síntoma que crea que puede limitar la práctica deportiva?	1/0
TOTAL	- Se contestará a cada pregunta SI o NO, en función del valor asignado a cada una obtendrá una puntuación por respuesta afirmativa (0,1,2,3). - Obtendremos una puntuación no sumatoria en la que cogeremos el valor máximo por apartado, siendo el mínimo "0" y el máximo "3". - Así, posteriormente sumaremos la puntuación máxima obtenida por apartado AP+AF+S= Resultado. Siendo: < 3 NEGATIVO + VALORAR ECG ≥ 3 POSITIVO: CONSULTAR CARDIOLOGÍA	

El ECG se realizó en reposo y lo valoró su médico de familia o pediatra (n:698). Se categorizó las alteraciones del ECG según las recomendaciones internacionales(222,272) y las guías clínicas pediátricas(211,258,276), se clasificaron en 3 grupos: sin hallazgos, con hallazgos no patológicos y patológicos (tabla 43). Fueron evaluados inicialmente por el médico de familia o pediatra del centro de salud y por el cardiólogo.

Tabla 43. Clasificación de las valoraciones de ECGs

HALLAZGOS NORMALES ECG	HALLAZGOS LIMÍTROFES/NO PATOLÓGICOS	HALLAZGOS ANORMALES ECG
Taquicardia sinusal	Crecimiento AD	Taquiarritmias auriculares
Bradicardia/Arritmia sinusal	Crecimiento AI	Taquiarritmias ventriculares
Ritmo auricular ectópico/unión	BCRD	Bradicardia < 30 lpm
BIRDHH	Crecimiento AI	BCRI
BAV 1º	Desv eje dcho	BAV 2º MOBITZ II
BAV 2º MOBITZ I	Desv eje izq	BAV 3º
Voltaje QRS para HVI/HVD		Intervalo PR>400 ms
Elevación ST + T neg v1-v4 deportista de raza negra		Preexcitación ventricular
		Q patológicas
		QRS >140 ms
		Patrón Brugada 1
		T negativa
		Depresión ST
		Intervalo QT prolongado
		>2 extras ventriculares

BIRDHH: bloqueo incompleto de rama derecha Haz de Hiss. BCRD: bloqueo completo de rama derecha. BCRI: bloqueo completo de rama izquierda. BAV: bloqueo auriculo ventricular. HVI: hipertrofia ventricular izquierda. HVD: hipertrofia ventricular derecha. AD: aurícula derecha. AI: aurícula izquierda. Desv: desviación. Lpm: latidos por minuto. Ms: milisegundos. Extras: extrasístoles.

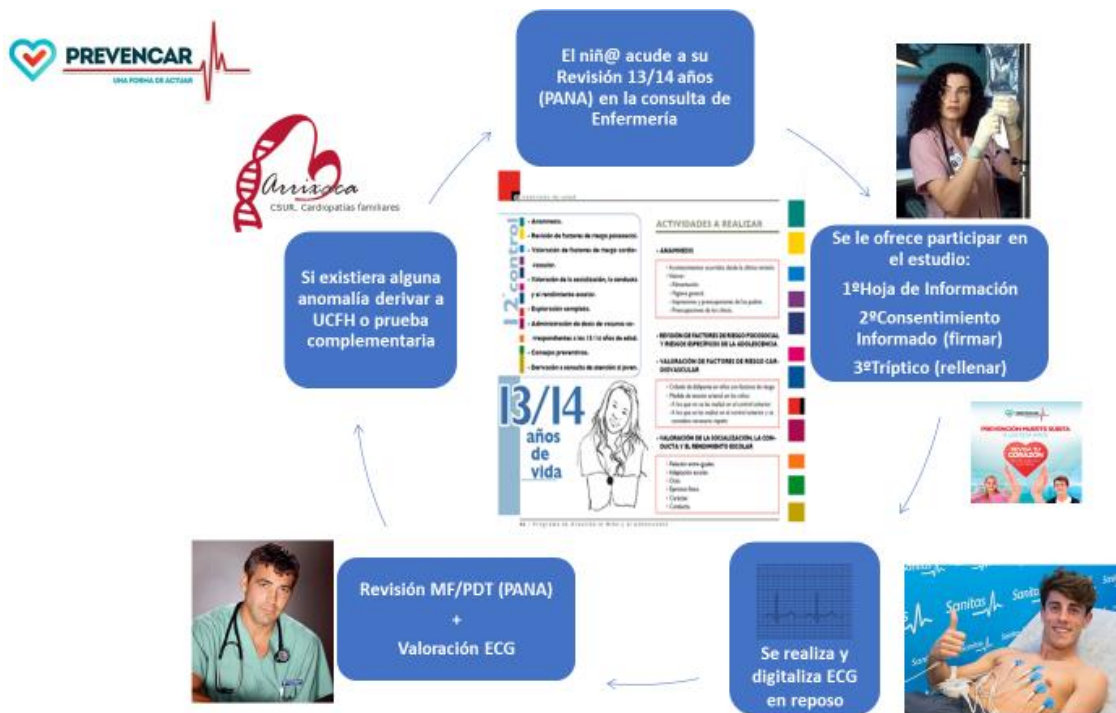
Además, se recogió y codificó el resultado de la evaluación automática del equipo de electrocardiografía en cada caso digitalizado (n:602) (Philips Medical Systems, Dextro, versión PH110C, software con algoritmo de ECG DXL, año 2016, modelo pagewriter TC10). El resultado podía tener 4 categorías: normal, en el límite, con otras alteraciones y anormal. Finalmente, normal y en el límite se asociaron en la misma categoría “normal” por decisión de los investigadores, para facilitar el análisis de la correlación las valoraciones del ECG por el software y las del cardiólogo, quedando una categoría equiparable a “sin hallazgos”, con otras alteraciones a “con hallazgos no patológicos” y anormal a “patológico”. Todos los ECG se recogieron en soporte digital y fueron evaluados por AP y por CDL.

Philips Medical Systems, a través de la distribuidora en España Dextro, colaboró con la donación de un equipo de ECG (pagewriter TC10, versión PH110C con algoritmo de ECG DXL), en la resolución de problemas para la obtención de los ECGs a través del software y en facilitar los datos para el análisis homogeneizado de todos los ECG que finalmente se realizaron.

5.6. Revisión por CDL

En los casos en los que el resultado de la encuesta de salud fuera positiva (puntuación ≥ 3) y/o el ECG se consideró patológico se invitó al participante a una segunda fase de valoración por el especialista, en la que se realizó una anamnesis dirigida, una exploración física y se realizó un ECO. En los casos en los que fue preciso se solicitaron exploraciones adicionales o se programó un seguimiento clínico con CDL en la UCF, según protocolo del estudio (figura 59).

Figura 59. Protocolo del estudio



5.7. Percepción de los acompañantes

Se realizó un cuestionario con 8 ítems, se formularon como escala Likert del 0 al 10, siendo 0 (totalmente en desacuerdo) y 10 (totalmente de acuerdo). Los 8 ítems del cuestionario se agruparon en 3 dominios (tabla 44):

- 1) conocimientos previos (gravedad y frecuencia de los problemas serios de corazón en los adolescentes);
- 2) percepción de la realización del proyecto y material empleado (preguntas del cuestionario, tiempo y ECG);
- 3) viabilidad del proyecto (tiempos de espera a los resultados, ansiedad producida, necesidad de incluir este cridado en la revisión).

Tabla 44. Dominios de los ítems cuestionario de acompañantes

CONOCIMIENTOS	Los problemas serios del corazón son frecuentes entre las personas jóvenes
	Los problemas serios en las personas jóvenes pueden poner en peligro su vida
REALIZACIÓN DEL PROYECTO (material empleado)	Las preguntas que ha hecho el profesional sanitario sobre el corazón eran fáciles de entender
	Se pierde mucho tiempo para contestar las preguntas de la enfermera y hacer el ECG
	Hacerse un ECG es molesto
VIABILIDAD DEL PROYECTO	La espera para que el médico revise los resultados de lo que ha hecho la enfermera me hace perder mucho tiempo
	Hace falta incluir los problemas serios del corazón en la revisión que se hace a todos los niños sanos
	Me crea ansiedad esperar a que me den los resultados de la revisión del corazón del niño

La encuesta de percepción de los acompañantes se cumplimentó inmediatamente después de la evaluación del participante, la cumplimentación del cuestionario de salud, la realización del ECG y la evaluación por parte de enfermería y médico de familia o pediatra en AP.

5.8. Percepción de los profesionales implicados

Se realizó un cuestionario anónimo al finalizar el proyecto a los profesionales sanitarios que participaron en el estudio. Los participantes cumplimentaron un cuestionario con 12 ítems, se formularon como escala Likert del 0 al 10, siendo 0 (totalmente en desacuerdo) y 10 (totalmente de acuerdo). Los ítems del cuestionario se agruparon en 4 dominios (tabla 45):

- 1) percepción en la realización del proyecto (accesibilidad a la población, tiempo empleado y carga de trabajo);
- 2) percepción del material empleado (trípticos, formularios y electrocardiógrafo);
- 3) realización de formación (cursos específicos sobre formas de realizar ECGs y su interpretación);
- 4) viabilidad del proyecto (interés, utilidad, desarrollo, factibilidad).

Tabla 45. Dominios de los ítems cuestionario para los profesionales sanitarios

REALIZACIÓN DEL PROYECTO	Ha resultado difícil conseguir la implicación de los pacientes.
	El tiempo empleado en este cribado es elevado.
	No he notado demasiada carga de trabajo al incluir el cribado en las revisiones.
MATERIAL EMPLEADO	La agilidad de los formularios por internet me ha resultado útil.
	El disponer de un folleto informativo con el cuestionario facilita el trabajo.
	El funcionamiento del ECG digital en mi centro es adecuado.
FORMACIÓN	La integración del ECG en el sistema informático es útil.
	Quiero que se realice más formación sobre la interpretación de ECG.
VIABILIDAD DEL PROYECTO	Quiero que se realice más formación sobre otras formas de realizar ECG y su utilidad.
	Me parecen útiles este tipo de proyectos para la población.
	Creo que se debería incorporar el cribado a la revisión 13/14 años de forma definitiva.
	De una puntuación como valoración global al proyecto (interés, utilidad, desarrollo, factibilidad)

5.9.

5.10. Variables del estudio

La variable principal nos indica el problema de salud que queremos estudiar, las variables principales (exploratorias) fueron:

- ECG patológico.
- Cuestionario de salud ≥ 3 puntos.
- Evidencia de cardiopatía.

Las variables secundarias estudiadas se clasificarán en grupos:

a) variables demográficas (país de origen, raza y centro de salud)

- Centro de salud variable cualitativa politópica con 12 opciones (Alcantarilla casco, Alcantarilla Sangonera, Alhama de Murcia, Aljucer, El Palmar, Espinaro, La Ñora, Mula, San Andrés, Sangonera La Verde, Librilla y Barqueros).
- País de origen: variable cualitativa politópica con 13 opciones (España, Marruecos, Portugal, Senegal, Kazajistan, Polonia, Rumanía, República Dominicana, Colombia, Bolivia, Ecuador, Paraguay y Brasil).
- Raza o etnia: variable cualitativa politópica con 7 opciones (caucásica, asiática, gitana, árabe, latina, negra y caucásica del este).

b) variables antropométricas (edad, sexo, peso, talla, IMC, TAS, TAD y Fc)

- Sexo: variable cualitativa dicotómica (masculino/femenino)
- Fecha de nacimiento: variable tipo fecha (DD-MM-AA).
- Edad: variable cuantitativa continua expresada en años.
- Peso: variable cuantitativa continua expresada en kilogramos.
- Talla: variable cuantitativa continua expresada en centímetros.
- Índice de Masa Corporal (IMC): variable cuantitativa continua expresada en Kg/m².
- Índice de Masa Corporal (IMC): variable cualitativa politópica con 4 opciones.
 - $<18,5$ Kg/ m² (peso insuficiente)
 - 18.5 - 25 Kg/ m² (normopeso)
 - 25 – 30 Kg/ m² (sobrepeso)
 - >30 Kg/ m² (obesidad)
- Tensión arterial sistólica (TAS): variable cuantitativa continua expresada en mmHg.

Capítulo V

- Tensión arterial diastólica (TAD): variable cuantitativa continua expresada en mmHg.
- Frecuencia cardíaca (FC): variable cuantitativa continua expresada en latidos por minuto (lpm).

c) variables de la práctica de ejercicio físico (ámbito, disciplina y frecuencia semanal)

- Ejercicio físico: variable cualitativa dicotómica (si/no).
- Deporte federado: variable cualitativa dicotómica (si/no).
- Clasificación actividad física: variable cualitativa politópica con 3 opciones (no deporte/deporte recreacional/deporte competitivo).
- Disciplina: variable cualitativa politópica con múltiples opciones (libre).
- Horas semanales: variable cualitativa politópica con 6 opciones (0 horas, 1 hora, 2 horas, 3 horas, 4 horas, 5 o mas horas).
- Clasificación de Mitchell: variable cualitativa politópica con 11 opciones (IA, IB, IC, IIA, IIB, IIC, IIIA, IIIB, IIIC, varios deportes y deportes no clasificados)
- Clasificación de Remodelación Cardíaca: variable cualitativa politópica con 14 opciones (H1, F1, M1, R1, H2, F2, M2, R2, H3, F3, M3, R3, varios deportes, deportes no clasificados).

c) variables del cuestionario de salud (antecedentes familiares, personales y síntomas)

- 16 ítems del cuestionario no dirigido/dirigido: variables cualitativas dicotómicas (Si/no)
- Resultado final test: cualitativa dicotómica (positivo/negativo)
- Puntuación apartados cuestionario: variable cuantitativa continua expresada en valor absoluto.
- Puntuación final cuestionario: variable cuantitativa continua expresada en valor absoluto.

e) variables sobre el ECG en reposo

- Valoración ECG A Primaria: variable cualitativa politópica con 4 opciones (no valorados, sin hallazgos, con hallazgos no patológicos y patológico).
- Valoración ECG Cardiología: variable cualitativa politópica con 3 opciones (sin hallazgos, con hallazgos no patológicos y patológico).
- Valoración ECG Software: variable cualitativa politópica con 5 opciones (no valorado, normal, con otras alteraciones y anormal).

- Cuantitativas ECG (Fc , duración P, intervalo PR, duración QRS, QTc Bazett, QTc Fridericci, Eje QRS, total de sucesos por ecg)
- Cualitativas dicotómicas de ECG si/no (clasificación eje, bradicardia, taquicardia, ritmo auricular, CAI, CAD, BAV 1, BAV 2, PR corto, WPW, alto voltaje, bajo voltaje, Q patológicas, BRD completo, BRI completo, T neg V2, T neg V3, T neg V4-V6, T neg inferior, ST descendido, ST elevado, 2EV, otras QRS).

d) variables de la revisión (pruebas, captación, diagnóstico, seguimiento y tiempo de duración)

- 2ª Revisión: variable cualitativa dicotómica (si/no).
- Pruebas complementarias:
 - o ECG reposo: variable cualitativa dicotómica (si/no).
 - o ECG derivaciones brugada: variable cualitativa dicotómica (si/no).
 - o ECG en bipedestación: variable cualitativa dicotómica (si/no).
 - o ECO: variable cualitativa dicotómica (si/no).
 - o Holter: variable cualitativa dicotómica (si/no).
 - o Prueba de Esfuerzo: variable cualitativa dicotómica (si/no).
 - o Potenciales tardíos: variable cualitativa dicotómica (si/no).
 - o Analítica de sangre: variable cualitativa dicotómica (si/no).
 - o Ecografía con suero: variable cualitativa dicotómica (si/no).
 - o RNM cardíaca: variable cualitativa dicotómica (si/no).
- Captación de familiares: variable cualitativa dicotómica (si/no).
- Captación de familiares: variable cuantitativa continua expresada en valor absoluto.
- Soplo: variable cualitativa dicotómica (si/no).
- Evidencia de Cardiopatía: variable cualitativa politópica en 5 opciones (no, si, posible, hallazgos patológicos r/c sistema ccv, hallazgos patológicos no r/c sistema ccv).
- Seguimiento: variable cualitativa politópica en 6 opciones (no, UCF, estudio familiar, CDL de zona, CDL pediátrica, AP).

e) variables de la percepción de los acompañantes:

- Edad: variable cuantitativa continua expresada en años.
- Sexo: variable cualitativa dicotómica (masculino/femenino).

Capítulo V

- Nivel de estudios: variable cualitativa politópica con 4 opciones (sin estudios, estudios menores, superiores no relacionados con salud y superiores relacionados con salud)
- Parentesco: variable cualitativa politópica con 4 opciones (padre/madre/tutor, abuela/o, hermano/a y otros)
- Centro de salud: variable cualitativa politópica con 12 opciones (Alcantarilla casco, Alcantarilla Sangonera, Alhama de Murcia, Aljucer, El Palmar, Espinardo, La Ñora, Mula, San Andrés, Sangonera La Verde, Librilla y Barqueros libre).
- 8 ítems del cuestionario: variables cuantitativas expresadas en valor absoluto (con puntuación del 0 al 10).

f) variables de la percepción de los profesionales implicados en el estudio:

- Edad: variable cuantitativa continua expresada en años.
- Sexo: variable cualitativa dicotómica (masculino/femenino).
- Profesión: variable cualitativa politópica con 3 opciones (Enfermería, Medicina de familia, Pediatría o residente correspondiente).
- Tiempo trabajado: variable cualitativa politópica con 3 opciones (menos de 1 año, entre 1 o 5 años y más de 5 años)
- Centro de Salud: variable cualitativa politópica con 12 opciones (Alcantarilla casco, Alcantarilla Sangonera, Alhama de Murcia, Aljucer, El Palmar, Espinardo, La Ñora, Mula, San Andrés, Sangonera La Verde, Librilla y Barqueros libre).
- Cuestionario con 12 ítems: variables cuantitativas expresadas en valor absoluto (con puntuación del 0 al 10).

g) variables de tiempo de duración en las revisiones:

- Tiempo de duración revisión enfermería: variable cuantitativa continua, expresada en minutos.
- Tiempo de duración revisión médico de familia o pediatra: variable cuantitativa continua, expresada en minutos.
- Tiempo de duración revisión cardiólogo: variable cuantitativa continua, expresada en minutos.

5.11. Estadística

Se agruparon los datos en un cuaderno de recogida de datos en donde cada fila fue un caso y cada columna una variable, fueron anonimizados. Posteriormente, se digitalizaron en varias tablas de Excel donde fueron clasificados, una vez depurada la base de datos fue exportada al programa SPSS para su posterior análisis estadístico. Las variables fueron analizadas con el paquete estadístico SPSS (versión 15.0) (SPSS Inc.

Estados Unidos). Para describir la muestra se utilizaron los descriptivos básicos. Las variables cuantitativas se expresan en forma de media \pm desviación estándar, mínimo y máximo. Las cualitativas en valor absoluto y porcentajes. Se compararon las variables categóricas con tablas de contingencia empleando el chi cuadrado de Pearson o el test de Fisher (2X2) y en variables cuantitativas mediante la t de Student o ANOVA. El nivel de significación siempre fue de $p < 0,05$. Se estudió la concordancia en los resultados de los diferentes observadores en los cuestionarios y en las valoraciones de los ECG con el coeficiente Kappa de Cohen.

5.12. Ética

El presente estudio tiene la aprobación de la Comisión de Ética y de Investigación y Comité de Investigación del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, así como, por las correspondientes Direcciones del Área de Salud.

La realización de este estudio respetó en todo momento las normas de Buenas Prácticas Clínicas y la normativa y recomendaciones que figuran en la Declaración de Helsinki y que están recogidas en la legislación vigente sobre la práctica de proyectos de investigación.

Cada individuo ha sido informado de forma oral y por escrito de la metodología del estudio. De la misma forma fueron informados de la voluntariedad del estudio, tanto en lo referido a su participación como en lo referido al abandono en cualquier momento el mismo. Todos ellos firmaron un consentimiento informado por parte del representante o tutor legal del menor y de asentimiento del menor de participación en el proyecto.

Los datos han sido incluidos en una base de datos que cumple con el Reglamento 679/2016, de 27 de abril, Reglamento General de Protección de Datos. Así mismo, la transmisión de dichos datos se realizó con las medidas de seguridad adecuadas en cumplimiento de dicho reglamento. Durante la documentación y el análisis, los pacientes fueron solamente identificados por su código individual de paciente, mientras todos los nombres de los sujetos han sido mantenidos en secreto por el investigador.

El estudio se financió parcialmente con ayuda de las diferentes convocatorias de Fundación para la Formación e Investigación Sanitaria (FFIS) y del Instituto Murciano de la Investigación Biosanitaria (IMIB). (*FFIS18/AP/02/05, FFIS19/AP/03/01, IMIB20/CI/D/01*).

VI. RESULTADOS

OBJETIVO I: “Describir características de la muestra, su asociación en cuanto al género y la práctica deportiva”.

6.1. Características generales de la población de estudio

Variables antropométricas

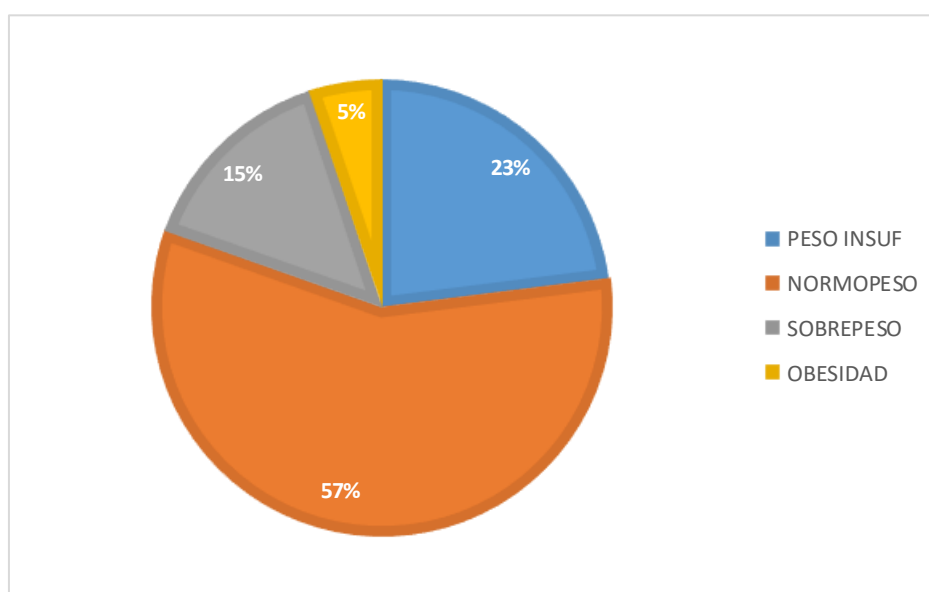
De los 698 adolescentes estudiados en la muestra la edad media fue de 13,7 ± 0,5 años con un rango de edad que va desde los 13 hasta los 15 años. La estatura media fue de 163,2 ± 8,5 cm, la media del peso era de 57,8 ± 13,3 kg y el IMC medio fue de 21,6 ± 4,3 mg/kg². Los valores del mínimo, máximo, media y desviación típica se encuentran en la tabla 46. De ellos 354 (50,7%) fueron de género masculino y 344 (49,3%) femenino. Respecto a la edad acudieron a revisión 245 (35,1%) de adolescentes de 13 años, 447 (64,0%) de 14 años y 6 (0,9%) de 15 años.

Tabla 46. Descripción de variables antropométricas cuantitativas

N: 698	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	RANGO
EDAD(años)	13,7	0,5	(13-15)
PESO (kg)	57,8	13,3	(28-115)
ALTURA (cm)	163,2	8,5	(138-191)
IMC (kg/m²)	21,6	4,3	(13,1-41,2)
TENSIÓN ARTERIAL SISTÓLICA (mmhg)	109,3	12,0	(70-154)
TENSIÓN ARTERIAL DIASTÓLICA (mmhg)	63,5	8,5	(41-98)
FRECUENCIA CARDÍACA (lpm)	76,5	13,8	(45-127)

Se clasificó la muestra en función de su IMC en 4 grupos: 400 (57,5%) estaban en normopeso con un IMC de 18,5-25kg/m², 160 (23,0%) tenían peso insuficiente por debajo de 18,5 kg/m² y 136 (19,5%) superaban los 25 kg/m², por lo que estaban con sobrepeso (101, 14,5%) u obesidad (35, 5,0%) (figura 60).

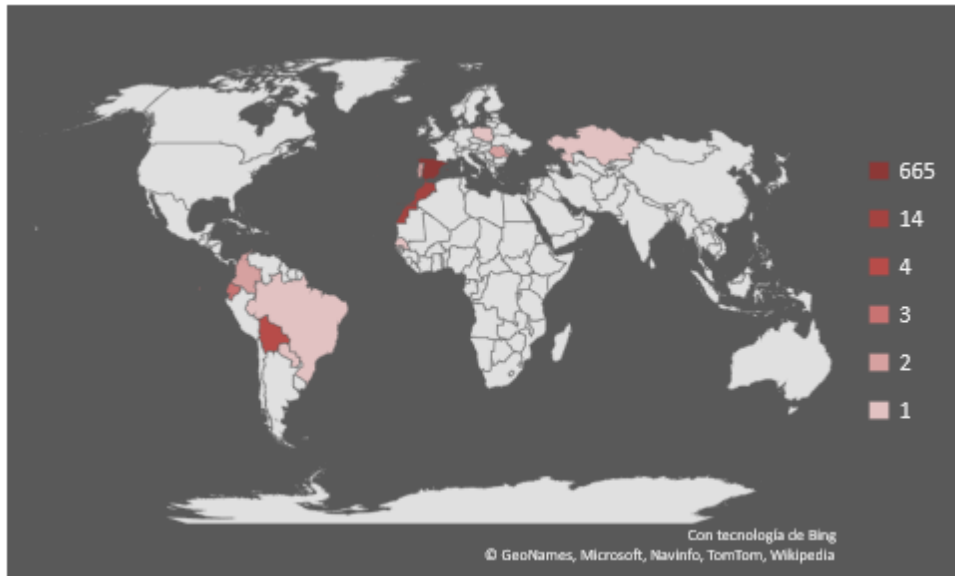
Figura 60. Distribución de la muestra en función del IMC



Variables demográficas

En cuanto al país de origen el 665 (95,3%) tuvo como origen España, 14 (2,0%) fueron de Marruecos, 4 de Bolivia (0,6%), 3 de Ecuador (0,4%), 2 (0,3%) de Portugal, Rumanía y Colombia y el resto de países (Senegal, Kazajistan, Polonia, República Dominicana, Paraguay y Brasil) quedaron en 1 (0,1%) (figura 61). También se recogió su raza o etnia, siendo mayoritariamente la caucásica con un 477 (93,9%), seguido de en un 16 (15,4%) la árabe y quedando el resto por debajo del 1%.

Figura 61. Distribución por país de origen

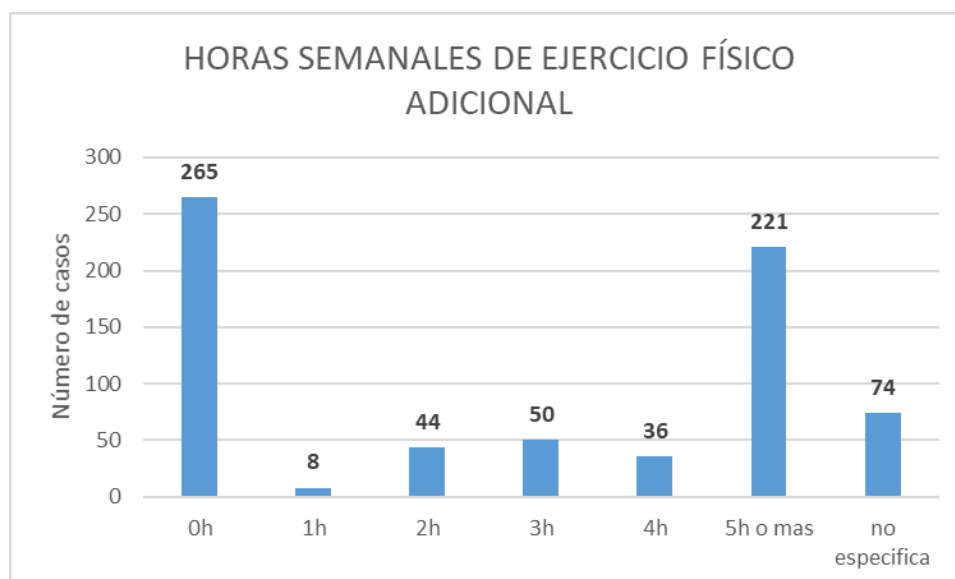


Variables relacionadas con ejercicio físico

Se recogió la práctica de ejercicio físico adicional en tiempo de ocio, asumiendo que la totalidad realizaban 3h de educación física en el instituto. Fueron 433 (62%) los participantes que realizaban ejercicio físico y 265 (38,0%) eran sedentarios. La práctica deportiva de nuestra muestra se distribuyó en 265 (38,0%) sedentarios, 264 (37,8%) realizaban deporte de forma recreacional y 169 (24,2%) de forma competitiva.

En cuanto al tiempo empleado en la práctica de ejercicio físico se midieron por horas semanales, destacando que 265 (38,0%) en el grupo de 0h o sedentarios, 221 (31,7%) que dedicaban 5 horas o más, mientras que en el resto de los grupos eran inferiores al 7%. Además, 74 (10,6%) adolescentes no lo especificaron (figura 62).

Figura 62. Distribución de participantes en función de las horas semanales de práctica de ejercicio físico adicional



La disciplina deportiva más practicada fue el fútbol con 121 (27,9%) casos, seguida de baile 36 (8,3%), baloncesto 24 (5,5%), artes marciales (4,8%) y natación (4,8%), quedando el resto de las disciplinas por debajo del 3% (figura 63). Un número importante de participantes no fue posible clasificar su disciplina por practicar varias simultáneamente, 109 (25,2%).

Figura 63. Distribución de casos por disciplina deportiva



Se clasificaron las disciplinas deportivas en función de la Escala de Mitchell (tabla 47), destacando mayoritariamente las disciplinas (fútbol, atletismo, bádminton y tenis) que se engloban en el grupo con componente dinámico alto y estático bajo (CI).

Si nos fijamos en los componentes dinámicos y estáticos de las disciplinas deportivas observamos que 224 (51,7%) tienen de componente dinámico alto y un 156 (36,0%) de estático bajo.

Tabla 47. Distribución de casos en función de la clasificación de Mitchell

Clasificación Mitchell N: 433	A. Dinámico bajo	B. Dinámico moderado	C. Dinámico alto
I. Estático bajo	0(0%)	8(1,8%)	148(34,2%)
II. Estático moderado	6(1,4%)	2(0,5%)	57(13,2%)
III. Estático alto	22(5,1%)	0(0%)	19(4,4%)
<i>DEPORTES NO CLASIFICADOS: 62(14,3%)</i>			
<i>VARIOS DEPORTES SIMULTÁNEAMENTE: 109(25,2%)</i>			

También se clasificaron los participantes según el tipo de deporte en función de su impacto del remodelado cardíaco (tabla 48) en: mixto con 173 (39,9%), seguido del de resistencia 98 (22,6%), fuerza con 35 (8,1%) y por último habilidad con 6 (1,4%). En cuanto al nivel de intensidad, destaca la alta intensidad con 215 (49,6%), después el medio 89 (20,5%) y por último el bajo con 8 (1,8%).

Tabla 48. Distribución de casos en función de la Remodelación Cardíaca

Clasificación Remodelación cardíaca N: 433	Habilidad	Fuerza	Mixto	Resistencia
BAJO	0(0%)	0(0%)	0(0%)	8(1,8%)
MEDIO	6(1,4%)	21(4,8%)	8(1,8%)	54(12,5%)
ALTO	0(0%)	14(3,2%)	165(38,1%)	36(8,3%)
<i>DEPORTES NO CLASIFICADOS: 8(1,8%)</i>				
<i>VARIOS DEPORTES SIMULTÁNEAMENTE: 109(25,2%)</i>				

Variables de la exploración física

En la exploración física se recogió la variable de auscultación cardíaca, cumplimentándose en 497 (71,2%) de los adolescentes, siendo en 11 (2,2%) anormal y en 486(97,8%) normal.

Variables del cuestionario

El cuestionario fue cumplimentado por 698 participantes, la totalidad de la muestra (tabla 49). En antecedentes personales destaca 80 (11,5%) adolescentes en tratamiento con medicación durante los últimos 2 años y 63 (9,0%) con antecedentes de soplo. Respecto a los antecedentes familiares (AF), 54 (7,7%) hubo familiares con problemas cardíacos antes de 50 años y 93 (13,3%) hicieron referencia a ser de primer grado con problemas del corazón. En cuanto a síntomas, 124 (17,8%) refería haber tenido palpitaciones, 101 (14,5%) dolor en el pecho, 84(12,0%) fatiga, 62 (8,9%)

desmayo y 37 (5,3%) otros síntomas que limitaban la práctica de ejercicio físico.

Tabla 49. Distribución de las respuestas afirmativas del cuestionario

CUESTIONARIO N: 698		TOTAL	
		n	%
ANTECEDENTES PERSONALES	SOPLO	63	9,0%
	TA ELEVADA	15	2,1%
	MEDICACIÓN	80	11,5%
	CRISIS CONVULSIVA	24	3,4%
	OTRA ENFERMEDAD	26	3,7%
ANTECEDENTES FAMILIARES	PROBLEMA CARDIACO AL NACER	37	5,3%
	FALLECIDO<50 CAUSA CARDIOVASCULAR	7	1,0%
	PROBLEMAS CARDÍACOS <50	54	7,7%
	DX MIOCARDIOPATÍA	11	1,6%
	ARRITMIAS CARDÍACAS CON TTO	38	5,4%
	DX SD MARFAN	0	0,0%
	1º	93	13,3%
	2º	2	0,3%
3º	1	0,1%	
SÍNTOMAS	DOLOR PECHO CON ESFUERZOS	101	14,5%
	DESMAYO	62	8,9%
	PALPITACIONES	124	17,8%
	FATIGA	84	12,0%
	SÍNTOMA QUE LIMITE EJERCICIO FÍSICO	37	5,3%

AF: Antecedentes Familiares

El resultado final del test fue mayor o igual a 3 (positivo) en 88 (12,6%) adolescentes y menor a 3 (negativo) en 610 (87,4%). A continuación, se distribuye el número de casos en función de la puntuación obtenida en cada apartado y la final (tabla 50).

Tabla 50. Distribución de la puntuación obtenida en cada apartado y final

N:698	0	1	2	3	4	5	6
ANTECEDENTES PERSONALES	536(76,8%)	71(10,2%)	91(13,0%)				
ANTECEDENTES FAMILIARES	610(87,4%)	17(2,4%)	60(8,6%)	11(1,6%)			
SÍNTOMAS	454(65,0%)	141(20,2%)	103(14,8%)				
FINAL	322(46,1%)	117(16,8%)	171(24,5%)	45(6,4%)	37(5,3%)	5(0,7%)	1(0,1%)

Variables del Resultado del ECG

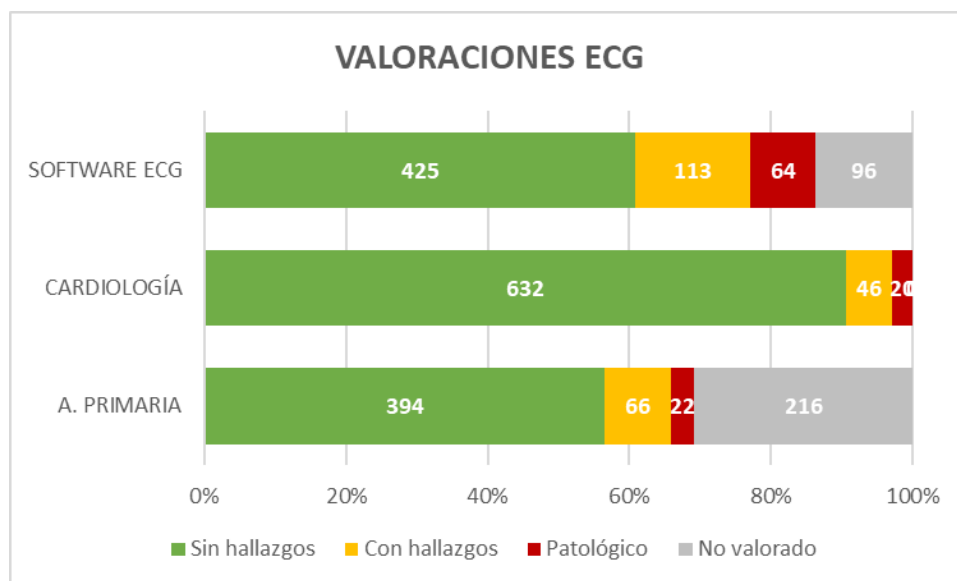
A continuación se muestran los resultados de los ECG en función del observador que lo interpretó (tabla 51 y figura 64). Existe variación entre la valoración que realiza CDL respecto al diagnóstico que da el software y la valoración de AP. En cuanto a ECG patológicos o anormales, 64 (9,2%) fueron detectados por el software,

22 (3,2%) por AP y 20 (2,9%) por CDL. Más adelante analizaremos la concordancia entre ellas.

Tabla 51. Distribución de las valoraciones de los ECG por observador

	N:698	N	%
SOFTWARE ECG	Normal + en el límite	425	60,9%
	Otras alteraciones	113	16,1%
	Anormal	64	9,2%
	No valorado	96	13,8%
ECG ATENCIÓN PRIMARIA	Sin hallazgos	394	56,4%
	Con hallazgos	66	9,5%
	Patológico	22	3,2%
	No valorado	216	30,9%
ECG CARDIOLOGÍA	Sin hallazgos	632	90,5%
	Con hallazgos	46	6,6%
	Patológico	20	2,9%

Figura 64. Valoraciones del ECG en función del observador



OBJETIVO I: “Describir características de la muestra, su asociación en cuanto al género y la práctica deportiva”.

6.2. Características de la población en función del género

En la muestra estudiada de 698 adolescentes, 354 (50,3%) fueron hombres y 344 (49,7%) mujeres. Existieron diferencias estadísticamente significativas en algunas de las variables antropométricas, variables de ejercicio físico, en el cuestionario, en los hallazgos del ECG y en el resultado del diagnóstico final entre ambos sexos.

Variables antropométricas

Respecto al peso, altura, TAS las medias fueron superiores en el grupo de hombres, para el peso de 2,7 kg (p:0,009), la altura de 6,0 cm (p:0,001) y la TAS de 4,0 mmHg (p:0,001). En cambio, las medias de IMC, TAD y FC fueron superiores en el grupo de mujeres para el IMC de 0,7 kg/m² (p:0,036), la TAD de 1,5 mmHg (p:0,0025) y la FC de 5 lpm (p:0,001)(tabla 52).

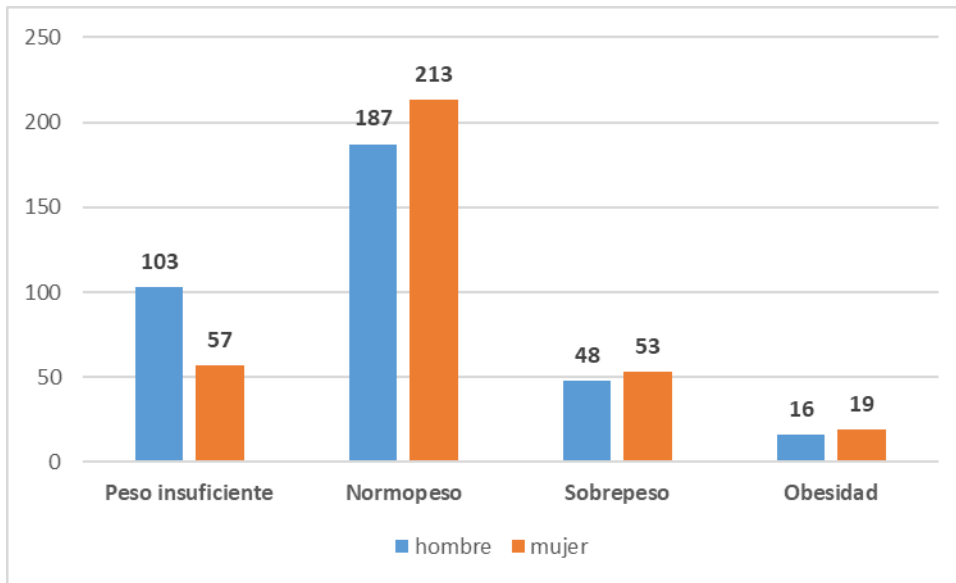
Tabla 52. Descripción de variables antropométricas cuantitativas en función del sexo

SEXO:698	VARON (N: 354)		MUJER (N:344)		P
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	
EDAD (años)	13,6	0,5	13,7	0,5	0,669
PESO (kg)	59,1	14,2	56,4	12,2	0,009
ALTURA (cm)	166,1	9,1	160,1	6,4	0,001
IMC (kg/m2)	21,3	4,4	22,0	4,2	0,036
TAS (mmhg)	111,3	12,6	107,3	11,0	0,001
TAD (mmhg)	62,8	8,4	64,3	8,6	0,025
FC (lpm)	74,0	13,8	79,1	13,3	0,001

IMC: índice de masa cardíaca, TAS: tensión arterial sistólica, TAD: tensión arterial diastólica, FC: frecuencia cardíaca.

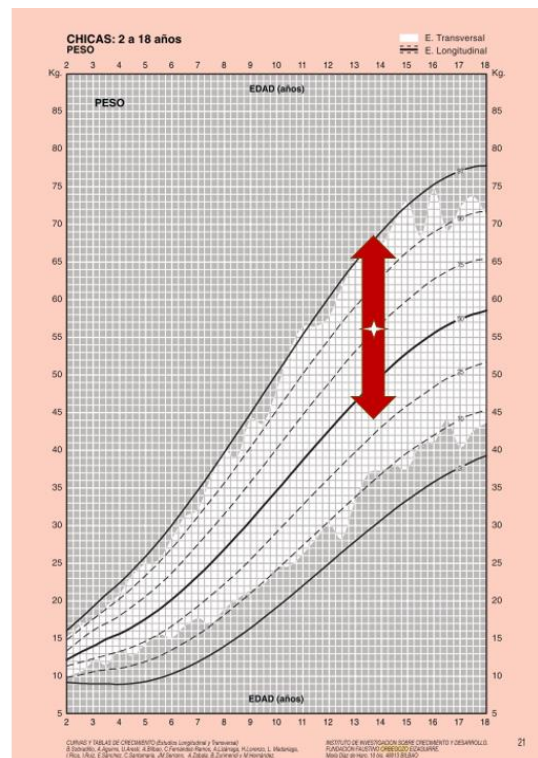
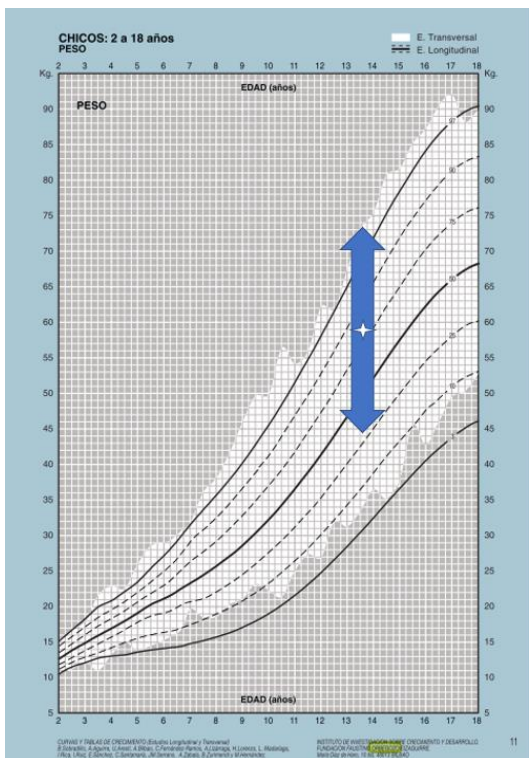
Respecto al IMC clasificado en 4 categorías también existieron diferencias significativas (p:0,004)(figura 65), en el grupo de hombres predominó el normopeso con 187 (52,8%), seguido de peso insuficiente 103 (29,1%), sobrepeso 48 (13,6%) y obesidad 16 (4,5%). En el grupo de mujeres, también predominó el grupo de normopeso con 213 (62,3%), seguido de peso insuficiente con 57 (16,7%), sobrepeso 53 (15,5%) y obesidad 19 (5,5%). La distribución fue similar, aunque en la categoría de peso insuficiente predominaron los hombres (103 (29,1%) vs 57 (16,7%)), en cambio la categoría de normopeso predominaron las mujeres (187 (52,8%) vs 213 (62,3%)), mientras en sobrepeso y obesidad fueron muy similares o con un ligero predominio del grupo de mujeres.

Figura 65. Distribución de la población respecto al IMC en función del sexo



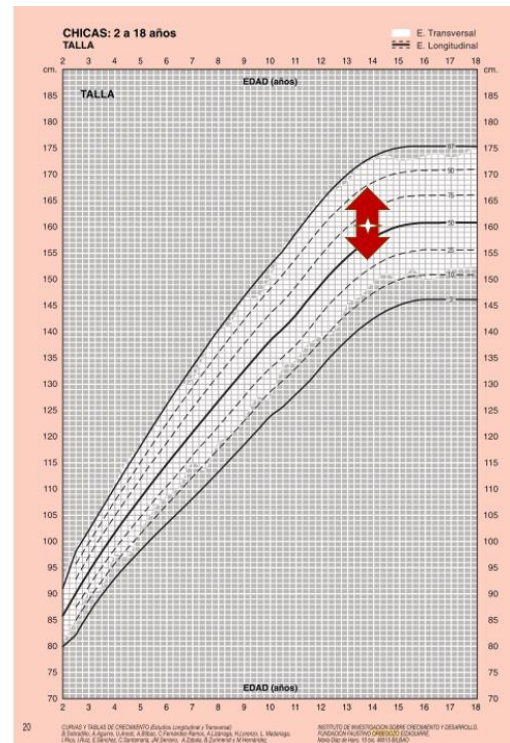
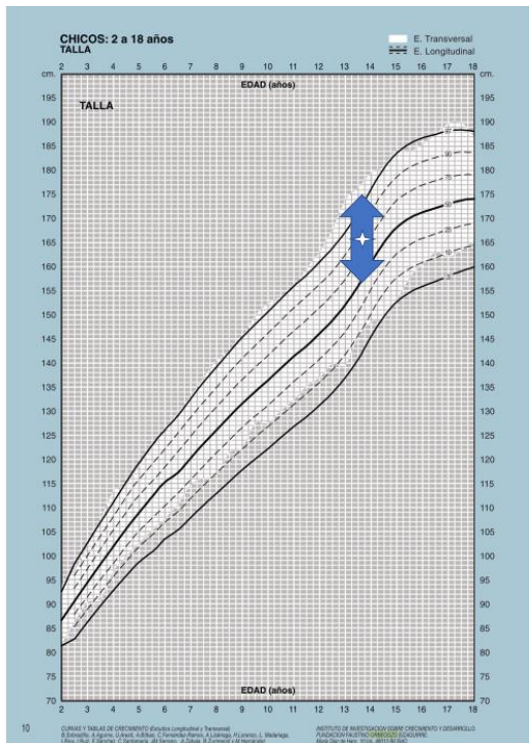
En la siguientes figuras podemos observar la representación gráfica de la media y desviación estándar del peso, talla e IMC de nuestra muestra respecto a los percentiles de la Fundación Orbegozo en función del sexo y la edad. En la figura 66, que representa al peso, la media en varones y en mujeres se encuentran en el percentil 75. Oscilando los valores mínimos y máximos en los varones entre el percentil 25 y el 97, siendo en mujeres entre el percentil 25 al 95.

Figura 66. Representación gráfica del peso en función de los percentiles por sexo y edad



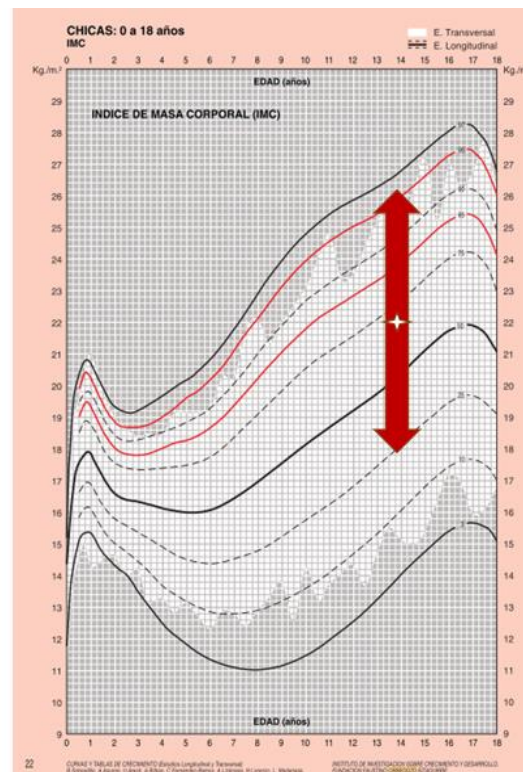
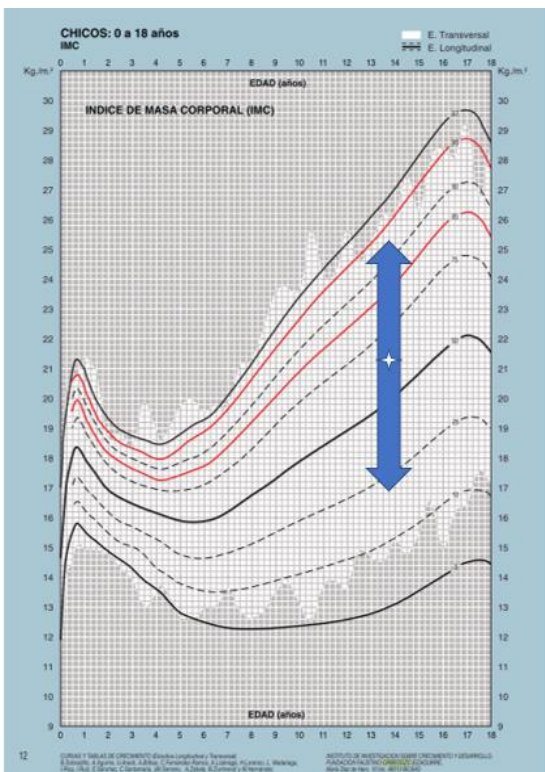
En la figura 67, que representa la talla, la media en varones se encuentra en el percentil 75 (P25-P95) y en mujeres en el percentil 50 (P25-P85).

Figura 67. Representación gráfica de la talla en función de los percentiles por sexo y edad



En la figura 68, que representa al IMC, la media en varones se encuentra en el percentil 50 (P15-P95) y en mujeres en el percentil 75 (P15-P95).

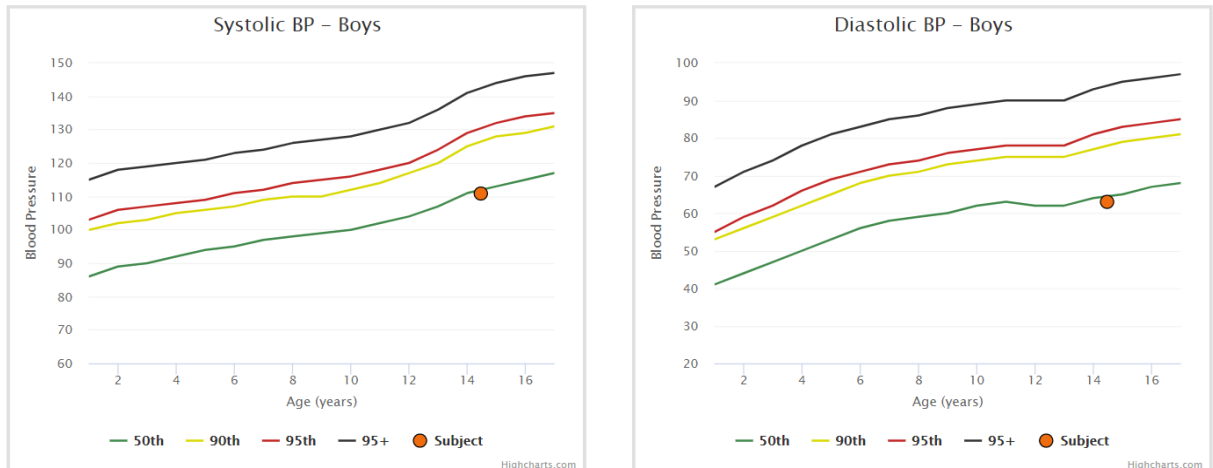
Figura 68. Representación gráfica del IMC en función de los percentiles por sexo y edad



Capítulo VI

En la figura 69, se representan gráficamente la media de la TA sistólica y diastólica de los varones, estando la primera en el percentil 49 y la segunda en el percentil 48.

Figura 69. Representación gráfica de la tensión arterial sistólica y diastólica de los varones, en función de los percentiles por sexo, edad y altura

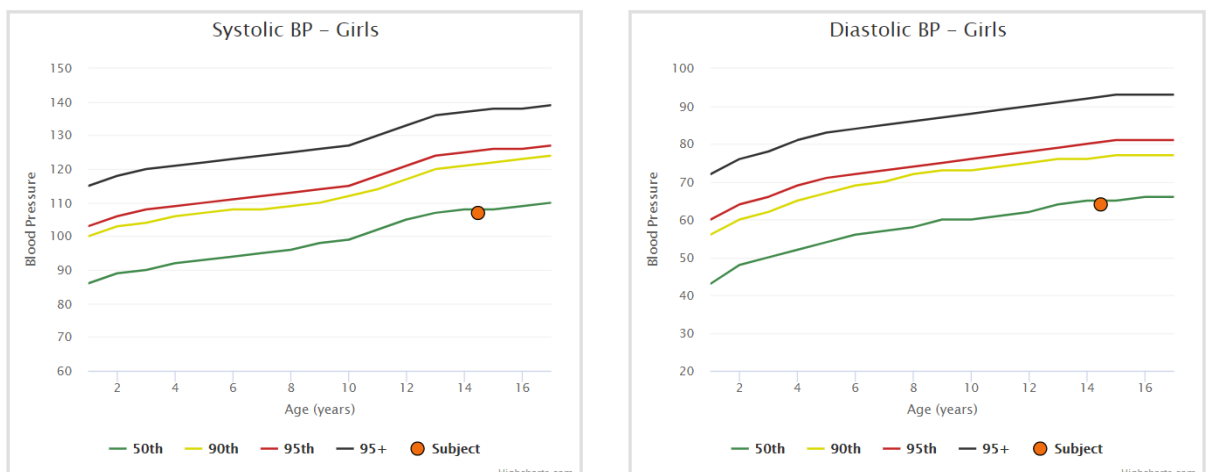


*Según AAP(340)

Fuente: Shypailo RJ (2018) Cuadros de referencia de presión arterial pediátrica basados en la edad. Children's Nutrition Research Center. Sitio web:<http://www.bcm.edu/bodycomplab/BPappZjs/BPvAgeAPPz.htm>

En la figura 70, se representan gráficamente la media de la TA sistólica y diastólica de las mujeres, estando ambas en el percentil 46.

Figura 70. Representación gráfica de la tensión arterial sistólica y diastólica de las mujeres, en función de los percentiles por sexo, edad y altura



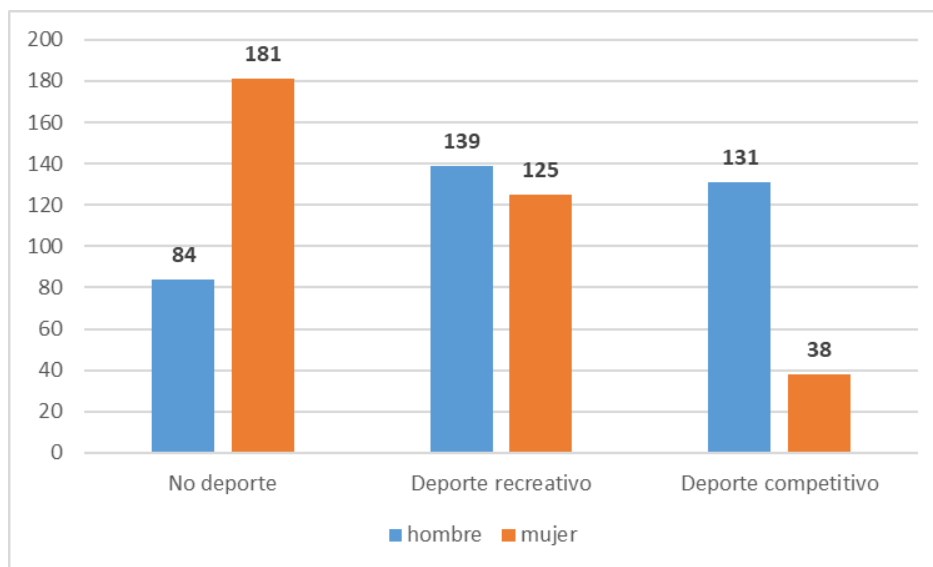
*Según AAP (340)

Fuente: Shypailo RJ (2018) Cuadros de referencia de presión arterial pediátrica basados en la edad. Children's Nutrition Research Center. Sitio web:<http://www.bcm.edu/bodycomplab/BPappZjs/BPvAgeAPPz.htm>

Variables relacionadas con ejercicio físico

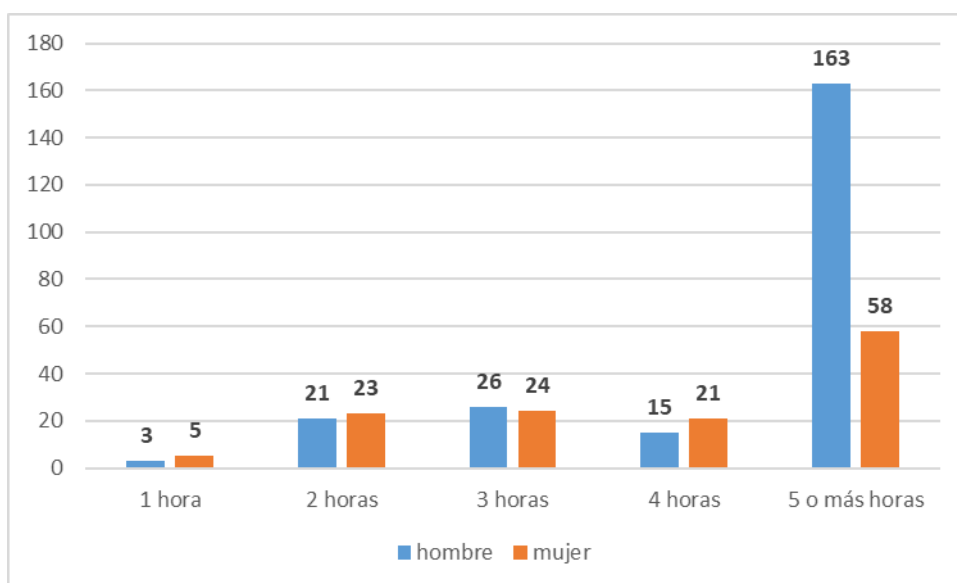
En cuanto a las variables de ejercicio físico también existieron diferencias significativas ($p:0,001$)(figura 71). En el grupo de hombres 139 (39,3%) realizaba deporte recreativo, 131 (37,0%) deporte competitivo y 84 (23,7%) sedentarios. En cambio, en el grupo de mujeres predominó el grupo de sedentarios con 181 (52,6%), seguido de 125 (36,3%) que practicaban deporte recreativo y 38 (11,0%) deporte competitivo. En el grupo de sedentarios predominaron las mujeres, en el grupo de deportes recreativos fueron similares y en competitivos predominaron los hombres.

Figura 71. Distribución de la clasificación actividad deportiva en función del sexo



Respecto a la frecuencia de la realización del ejercicio, horas semanales “extra” ($n:359$; $p:0,001$), hubo diferencias significativas (figura 72). En las categorías de 1h, 2h, 3h y 4h fueron similares, pero en el de 5h predominaron los hombres (163 (45,4%) vs 58 (16,2%); $p:0,001$).

Figura 72. Distribución de las horas semanales de la población que realizaba ejercicio físico



En la tabla 53, se muestra que al clasificar los deportes según Mitchell se observan diferencias significativas en las categorías IB (p:0,036), IC (p:0,001), IIC (p:0,012) y en los deportes no clasificados (p:0,001). En la IB y en los deportes no clasificados predominan las mujeres, mientras que en la IC Y IIC los hombres.

Tabla 53. Distribución de la población en función del sexo según la clasificación de Mitchell

CLASIFICACIÓN MITCHELL N:433	A. DINÁMICO BAJO	B. DINÁMICO MODERADO	C. DINÁMICO ALTO
I. ESTÁTICO BAJO	0(0,0%)/0(0,0%)	<u>1(0,4%)/7(4,3%)</u>	<u>124(45,9%)/24(14,7%)</u>
II. ESTÁTICO MODERADO	2(0,7%)/4(2,5%)	2(0,7%)/0(0,0%)	<u>38(14,1%)/19(11,7%)</u>
III. ESTÁTICO ALTO	12(4,4%)/10(6,1%)	0(0,0%)/0(0,0%)	11(4,1%)/8(4,9%)
DEPORTES NO CLASIFICADOS: 17(6,3%)/45(27,6%)			
VARIOS DEPORTES SIMULTÁNEAMENTE: 63(23,3%)/46(28,2%)			
N(%): HOMBRES/MUJERES			

En cambio, en la tabla 54 se muestra la distribución según la clasificación de los deportes en función de la remodelación cardíaca. Existieron diferencias significativas en el grupo mixto con intensidad media (p:0,036), resistencia con intensidad media (p:0,001) y mixto con intensidad elevada (p:0,001). En los dos primeros predominaron las mujeres y en el último los hombres.

Tabla 54. Distribución de la población en función del sexo según la Clasificación de la Remodelación Cardíaca

CLASIFICACIÓN REMODELACIÓN CARDÍACA N:433	HABILIDAD	FUERZA	MIXTO	RESISTENCIA
BAJO	0(0,0%)/0(0,0%)	0(0,0%)/0(0,0%)	0(0,0%)/0(0,0%)	6(2,2%)/6(3,7%)
MEDIO	2(0,7%)/4(2,5%)	12(4,4%)/9(5,5%)	<u>1(0,4%)/7(4,3%)</u>	<u>10(3,7%)/44(27,0%)</u>
ALTO	0(0,0%)/0(0,0%)	8(3,0%)/6(3,7%)	<u>140(51,9%)/25(15,3%)</u>	22(8,1%)/14(8,6%)
DEPORTES NO CLASIFICADOS: 6(2,2%)/2(1,%)				
VARIOS DEPORTES SIMULTÁNEAMENTE: 63(23,3%)/46(28,2%)				
N(%): HOMBRES/MUJERES				

Variables de la exploración física

En la exploración física se registró mediante la variable de auscultación cardíaca, con un total de 497 (71,2%) de los adolescentes, siendo en 11 (2,2%) anormal. De ellos 7 (2,8%) fueron hombres y 4 (1,6%) mujeres, no existió relación significativamente estadística (p:0,357).

Variables del cuestionario

El resultado final del test fue mayor o igual a 3 (positivo) en 88 (12,6%) adolescentes, 47 (53,4%) fueron hombres y 41 (46,6%) mujeres, no habiendo diferencias significativas. En la tabla 55, se muestra que en el cuestionario sólo hubo diferencias significativas en un ítem referido a síntomas de desmayo, predominaron las mujeres (42 (12.2%) vs 20 (5,6%); p:0,005).

Tabla 55. Distribución de las respuestas afirmativas del cuestionario en función del sexo

CUESTIONARIO N: 698						
		Varones (n: 354)		Mujeres (n:344)		Sign
		n	%	n	%	p
ANTECEDENTES PERSONALES	SOPLO	36	10,2%	27	7,8%	0,285
	TA ELEVADA	9	2,5%	6	1,7%	0,467
	MEDICACIÓN	47	13,3%	33	9,6%	0,127
	CRISIS CONVULSIVA	10	2,8%	14	4,1%	0,367
	OTRA ENFERMEDAD	13	3,7%	13	3,8%	0,935
ANTECEDENTES FAMILIARES	PROBLEMA CARDIACO AL NACER	16	4,5%	21	6,1%	0,35
	FALLECIDO<50 CAUSA CARDIOVASCULAR	5	1,4%	2	0,6%	0,451
	PROBLEMAS CARDÍACOS <50	23	6,5%	31	9,0%	0,214
	DIAGNÓSTICO MIOCARDIOPATÍA	6	1,7%	5	1,5%	0,798
	ARRITMIAS CARDÍACAS CON TTO	23	6,5%	15	4,4%	0,214
	SD MARFAN	0	0,0%	0	0,0%	-
	1º	48	13,6%	45	13,1%	0,853
SÍNTOMAS	DOLOR PECHO CON ESFUERZOS	53	15,0%	48	14,0%	0,702
	DESMAYO	20	5,6%	42	12,2%	0,002
	PALPITACIONES	57	16,1%	67	19,5%	0,243
	FATIGA	37	10,5%	47	13,7%	0,192
	SÍNTOMA QUE LIMITE EL EJERCICIO FÍSICO	18	5,1%	19	5,5%	0,796

Variables del Resultado del ECG

No existieron diferencias significativas respecto al sexo entre las valoraciones del ECG por los diferentes observadores: software (p: 0,482), AP (p:0,112) y CDL (p:0,053). La que más se aproximó a p <0,05 es la valoración del ECG por CDL, pero al analizar individualmente los subgrupos que la forman no se encontraron diferencias significativas (tabla 56).

Tabla 56. Distribución de la población en función del sexo en las valoraciones de los ECG

SEXO N:698	VARON (N: 354)		MUJER (N:344)		SIGN
	n	%	n	%	
ECG CARDIOLOGÍA SIN HALLAZGOS					0,053
CON HALLAZGOS NO PATOLÓGICOS	314	88,7%	318	92,4%	0,091
PATOLÓGICO	26	7,3%	20	5,8%	0,415
	14	4,0%	6	1,7%	0,08

OBJETIVO I: “Describir características de la muestra, su asociación en cuanto al género y la práctica deportiva”.

6.3. Características de la población en función del deporte

Variables antropométricas

En nuestra muestra, 265 (38,0%) fueron sedentarios, 264 (37,8%) realizaban deporte de forma recreacional y 169 (24,2%) de forma competitiva. La edad media total fue de 13,7±0,5 años, no hubo diferencias al analizar entre los grupos.

Al diferenciar según el género observamos, que en el grupo de no deporte predominaron las mujeres con (181 (68,3%) vs 84 (31,7%)), mientras en el deporte recreativo fueron similares los porcentajes de hombres y mujeres (139(52,7%) vs 125 (47,3%)) y en el deporte competitivo predominaron los hombres (131 (77,5%) vs 38 (22,5%)).

El resto de variables antropométricas están agrupadas en la tabla 57, donde las diferencias significativas principales fueron en la altura (p:0,001), IMC (p:0,006) y FC (p:0,001). Respecto a la altura, existieron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de sedentarios vs deporte recreativo de 2,5 cm y de sedentarios vs deporte competitivo de 3,8 cm. Según el IMC, existieron diferencias entre sedentarios vs deporte competitivo de 1,3 cm/kg² y entre deporte recreativo vs deporte competitivo de 1 cm/kg². En cuanto a la FC, también existieron diferencias entre el grupo de sedentarios vs deporte recreativo de 4,9 lpm y de sedentarios vs deporte competitivo de 7,7 lpm.

Tabla 57. Descripción de las variables antropométricas en función del ejercicio físico

	NO DEPORTE N:265		DEPORTE RECREATIVO N:264		DEPORTE COMPETITIVO N:169		TOTAL N:698		SIGN
	n	Desv Típ	n	Desv típ	n	Desv típ	n	Desv típ	p
EDAD (años)	13,6	0,5	13,7	0,5	13,7	0,5	13,7	0,5	0,036
PESO (kg)	57,6	13,3	58,6	14,2	56,8	11,8	57,8	13,3	0,353
ALTURA (cm)	161,3	7,5	163,8	8,6	165,1	9,2	163,1	8,5	0,001
IMC (kg/m²)	22,1	4,6	21,7	4,3	20,7	3,6	21,6	4,3	0,006
TAS (mmhg)	108,6	12	108,9	12,3	111,2	11,4	109,3	12	0,078
TAD (mmhg)	64,2	8,8	63,5	8,6	62,6	8,1	63,5	8,5	0,165
FC (lpm)	80,2	13,9	75,3	12,6	72,5	14,1	76,5	13,8	0,001

IMC: índice de masa cardíaca, TAS: tensión arterial sistólica, TAD: tensión arterial diastólica, FC: frecuencia cardíaca.

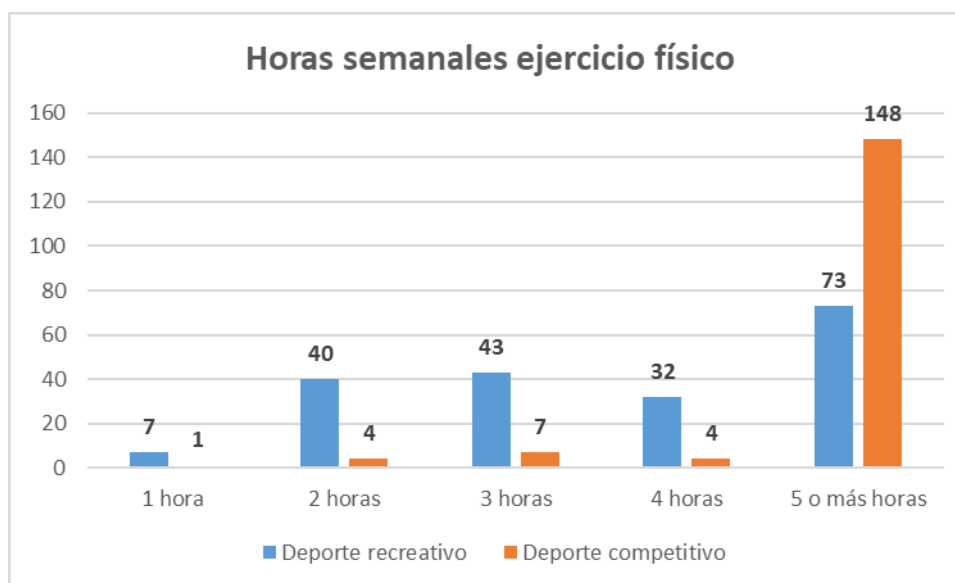
Variables demográficas

Respecto al país de origen y etnia o raza no existieron diferencias significativas, al ser el 95,3% con origen España y el 93,9% de raza o etnia caucásica.

Variables relacionadas con ejercicio físico

Respecto a las horas semanales de práctica de ejercicio físico en tiempo de ocio, fuera del ámbito escolar, existieron diferencias significativas ($p:0,001$), siendo predominante el grupo de deporte recreativo cuando eran 2,3 o 4 horas, mientras que el grupo de deporte competitivo practicó en su mayoría 5 horas semanales o más (figura 73).

Figura 73. Distribución de las horas semanales de práctica deportiva según recreativa vs competitiva



En la tabla 58, se muestra que al clasificar los deportes según Mitchell se observan diferencias significativas en las categorías IC ($p:0,001$), IIA ($p:0,011$), IIB ($p:0,038$), IIC ($p:0,012$), IIIA ($p:0,001$), en los que practican varios deportes de forma simultánea ($p:0,001$) y en los deportes no clasificados ($p:0,001$). En las categorías IC, IIA, IIB y IIIA predominan los deportes competitivos, mientras en la IIC, en los deportes no clasificados y en los que practican varios deportes de forma simultánea predominan los deportes recreativos.

Tabla 58. Distribución de la población en función del deporte recreativo vs competitivo según la clasificación de Mitchell

CLASIFICACIÓN MITCHELL N:433	A. DINÁMICO BAJO	B. DINÁMICO MODERADO	C. DINÁMICO ALTO
I. ESTÁTICO BAJO	0(0,0%)/0(0,0%)	6(2,3%)/2(1,2%)	58(22,0%)/90(53,3%)
II. ESTÁTICO MODERADO	2(0,8%)/4(2,4%)	0(0,0%)/2(1,2%)	37(14,0%)/20(11,8%)
III. ESTÁTICO ALTO	6(2,3%)/16(9,5%)	0(0,0%)/0(0,0%)	16(6,1%)/3(1,8%)
DEPORTES NO CLASIFICADOS: 59(22,3%)/3(1,8%)			
VARIOS DEPORTES SIMULTÁNEAMENTE: 80(30,3%)/29(17,2%)			
N(%): RECREATIVO/COMPETITIVO			

En cambio, en la tabla 59 se muestra la distribución según la clasificación de los deportes en función de la remodelación cardíaca. Existieron diferencias significativas en el grupo de habilidad (p:0,011), fuerza (p:0,001) y resistencia (p:0,001) con intensidad media. Y en el grupo de mixto (p:0,001) y resistencia (p:0,008) con intensidad elevada. También en el grupo que practicaban varios deportes simultáneamente (p:0,001). Los deportes competitivos predominaron en el grupo de habilidad y fuerza con intensidad media y en el grupo mixto con intensidad elevada. Mientras, los deportes recreativos predominaron en el grupo de resistencia con intensidad media y elevada, así como en los que practicaban varios deportes de forma simultánea.

Tabla 59. Distribución de la población en función del deporte recreativo vs competitivo según la Clasificación de la Remodelación Cardíaca

CLASIFICACIÓN REMODELACIÓN CARDÍACA N:433	HABILIDAD	FUERZA	MIXTO	RESISTENCIA
BAJO	0(0,0%)/0(0,0%)	0(0,0%)/0(0,0%)	0(0,0%)/0(0,0%)	12(4,5%)/0(0,0%)
MEDIO	<u>2(0,8%)/4(2,4%)</u>	<u>5(1,9%)/16(9,5%)</u>	6(2,3%)/2(1,2%)	<u>42(15,9%)/12(7,1%)</u>
ALTO	0(0,0%)/0(0,0%)	14(5,3%)/0(0,0%)	<u>66(25,0%)/99(58,6%)</u>	<u>29(11,0%)/7(4,1%)</u>
<i>DEPORTES NO CLASIFICADOS: 8(3,0%)/0(0,0%)</i>				
<i><u>VARIOS DEPORTES SIMULTÁNEAMENTE: 80(30,3%)/29(17,2%)</u></i>				
<i>N(%):RECREATIVO/COMPETITIVO</i>				

Variables de la exploración física

En la exploración física se recogió la variable de auscultación cardíaca, cumplimentándose en 497 (71,2%) de los adolescentes, siendo en 11 (2,2%) anormal y en 486 (97,8%) normal. De ellos 5 (1,1%) pertenecieron al grupo no deporte, 1 (0,2%) a deporte recreativo y 5 (1,1%) a deporte competitivo, no existió relación significativamente estadística (p: 0,664).

Variables del cuestionario

El resultado final del test fue mayor o igual a 3 (positivo) en 88 (12,6%) adolescentes, 35 (13,2%) fueron sedentarios, 27 (10,2%) practicaban deporte recreativo y 26 (15,4%) deporte competitivo, no habiendo diferencias significativas en el resultado final, ni en ninguno de sus ítems (tabla 60).

Tabla 60. Distribución de las respuestas afirmativas del cuestionario en función de la práctica deportiva

CUESTIONARIO N: 698										
		NO DEPORTE N:265		DEPORTE RECREATIVO N:264		DEPORTE COMPETITIVO N:169		TOTAL		SIGN
		n	%	n	%	n	%	n	%	p
A. PERSONALES	SOPLO	21	7,9%	23	8,7%	19	11,2%	63	9,0%	0,257
	TA ELEVADA	9	3,4%	3	1,1%	3	1,8%	15	2,1%	0,186
	MEDICACIÓN	30	11,3%	28	10,6%	22	13,0%	80	11,5%	0,646
	CRISIS CONVULSIVA	8	3,0%	13	4,9%	3	1,8%	24	3,4%	0,650
	OTRA ENFERMEDAD	11	4,2%	8	3,0%	7	4,1%	26	3,7%	0,914
A. FAMILIARES	PROBLEMA CARDIACO AL NACER	14	5,3%	13	4,9%	10	5,9%	37	5,3%	0,813
	FALLECIDO<50 CARDIOVASCULAR	1	0,4%	4	1,5%	2	1,2%	7	1,0%	0,337
	PROBLEMAS CARDÍACOS <50	21	7,9%	17	6,4%	16	9,5%	54	7,7%	0,658
	DIAGNÓSTICO MIOCARDIOPATÍA	4	1,5%	3	1,1%	4	2,4%	11	1,6%	0,554
	ARRITMIAS CARDÍACAS CON TTO	11	4,2%	14	5,3%	13	7,7%	38	5,4%	0,121
	DIAGNÓSTICO SD MARFAN	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	-
	1º	35	13,2%	28	10,6%	30	17,8%	93	13,3%	0,264
SÍNTOMAS	DOLOR PECHO CON ESFUERZOS	38	14,3%	41	15,5%	22	13,0%	101	14,5%	0,770
	DESMAYO	27	10,2%	25	9,5%	10	5,9%	62	8,9%	0,147
	PALPITACIONES	47	17,7%	49	18,6%	28	16,6%	124	17,8%	0,804
	FATIGA	40	15,1%	28	10,6%	16	9,5%	84	12,0%	0,062
	SÍNTOMA QUE LIMITE EJERCICIO FÍSICO	18	6,8%	13	4,9%	6	3,6%	37	5,3%	0,133

Variables del Resultado del ECG

No existieron diferencias significativas en cuanto a la práctica deportiva entre las valoraciones del ECG por los diferentes observadores: software (p: 0,696), AP (p:0,522) y CDL (p:0,076). La que más se aproximó a $p < 0,05$ es la valoración del ECG por CDL. Al analizar individualmente los subgrupos que la forman, solo se encontraron diferencias significativas en el grupo de patológicos (p:0,049), predominando el grupo de deporte competitivo (tabla 61).

Tabla 61. Distribución de la población en función de la práctica deportiva en las valoraciones de los ECG

ECG EXPERTO	NO DEPORTE N:265		DEPORTE RECREATIVO N:264		DEPORTE COMPETITIVO N:169		TOTAL N:698		SIGN
	n	%	n	%	n	%	n	%	p
SIN HALLAZGOS	243	91,7%	241	91,3%	148	87,6%	632	90,50%	0,179
CON HALLAZGOS	16	6,0%	19	7,2%	11	6,5%	46	6,60%	0,794
PATOLÓGICO	6	2,3%	4	1,5%	10	5,9%	20	2,90%	0,049

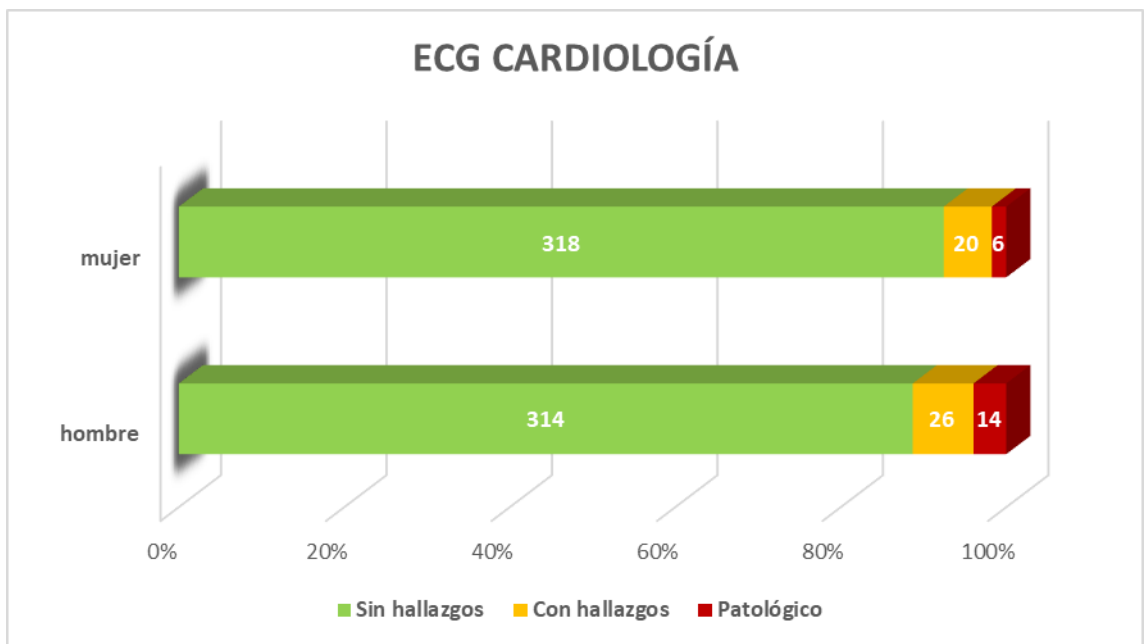
OBJETIVO II: "Identificar alteraciones electrocardiográficas patológicas y cardiopatías subyacentes en población adolescente a través de un cribado de detección precoz".

6.4. Alteraciones electrocardiográficas patológicas y cardiopatías en la población adolescente identificadas mediante el cribado

Detalle de los hallazgos en el ECG:

Se revisaron 698 ECG de adolescentes mediante el cribado, siendo 632 (90,5%) sin hallazgos, 46 (6,6%) con hallazgos no patológicos o inespecíficos y 20 (2,9%) patológicos. Aunque no existió diferencias estadísticamente significativas respecto al sexo, se observó una tendencia a mayor porcentaje de ECG con hallazgos inespecíficos y patológicos en los varones (figura 74). En cambio, si existieron diferencias estadísticamente significativas respecto a la práctica deportiva en el grupo de ECG patológicos ($p:0,049$), perteneciendo el 50% de los ECG patológicos al grupo que practicaba deporte competitivo.

Figura 74. Distribución de la población en función del sexo en las valoraciones de los ECG



Los hallazgos no patológicos o inespecíficos más frecuentes (figura 75) fueron 54 (7,7%) casos con T negativa en V3, 38 (5,4%) con alto voltaje, 28 (4,0%) con ST elevado, 16 (2,3%) con PR corto, 12 (1,7%) con bajo voltaje y 8 (1,1%) con T negativa en V2. El resto de hallazgos estuvo por debajo del 1%, no encontrando ningún caso con Wolf Parkinson White, ni bloqueo de 2º grado, ni bloqueo completo de rama izquierda.

Los hallazgos patológicos encontrados (figura 76-80) fueron 2 (0,3%) casos con Q patológicas, 7 (1%) con T negativa V4-V6, 5 (0,7%) con T negativa inferior, 6 (0,9%) con ST descendido y 1 (0,1%) QT largo.

Figura 75. Selección de ECG con elevación del ST (derivaciones precordiales en posición estándar)

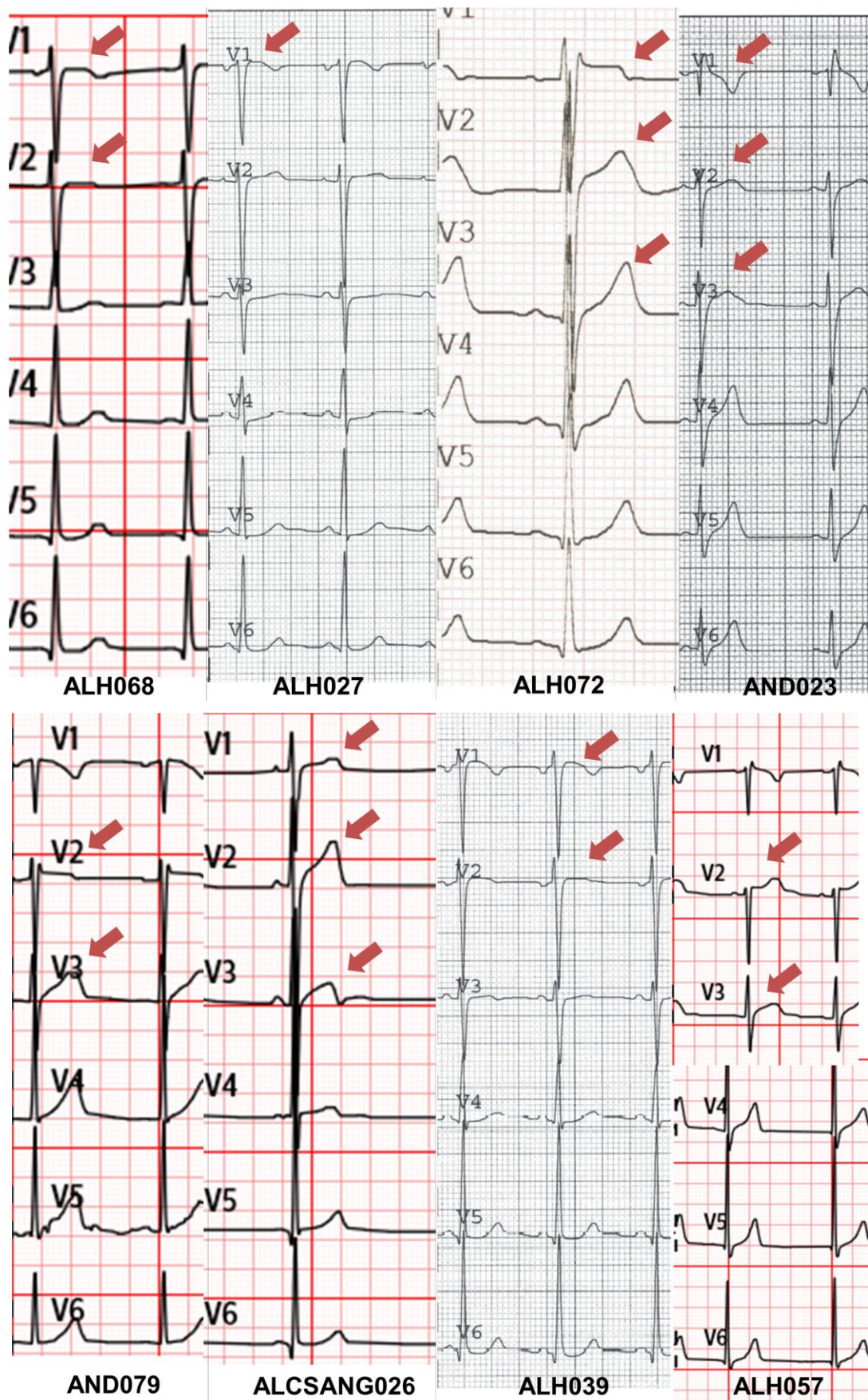
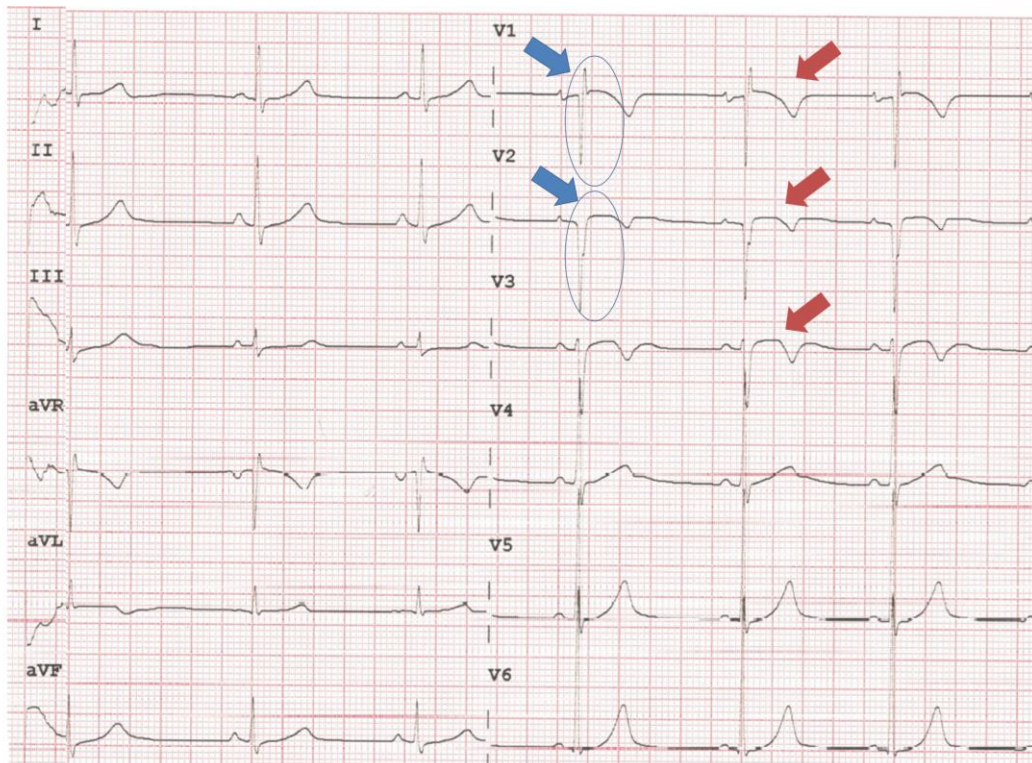


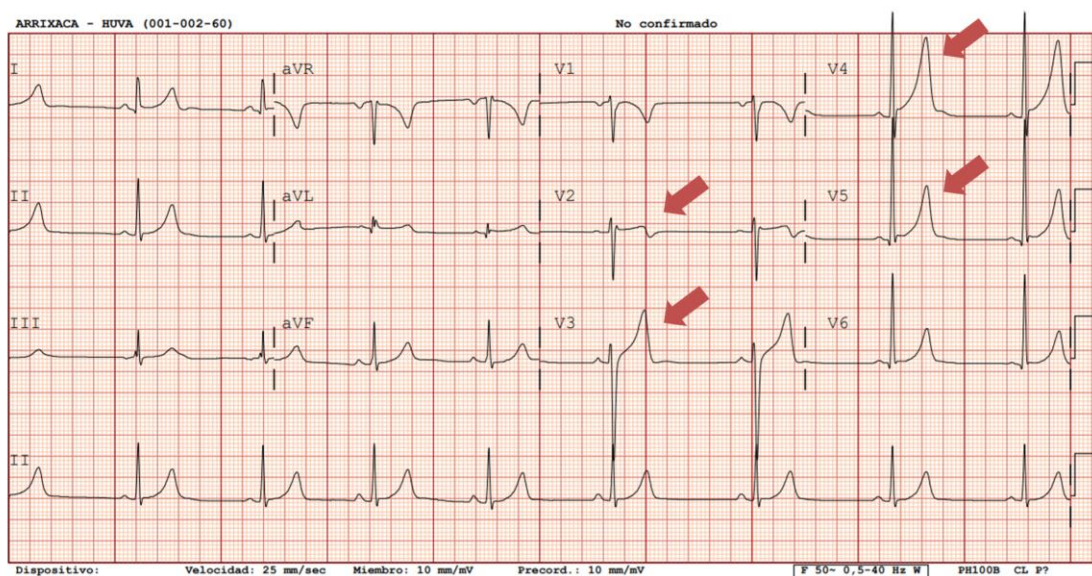
Figura 76. ECG ilustrativo (patológico)



ESP024

ECG muestra: presencia de ondas Q profundas patológicas en V1-V2. Elevación del ST en V1-V3 con concavidad inferior. Ecocardiograma normal. Participante en seguimiento clínico.

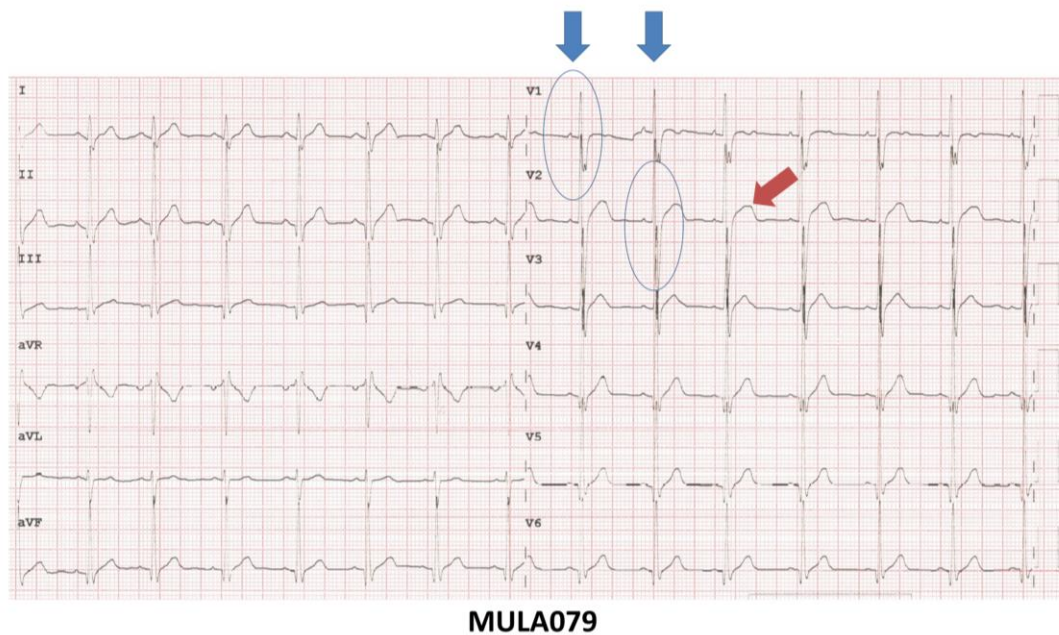
Figura 77. ECG ilustrativo (normal)



ÑR008

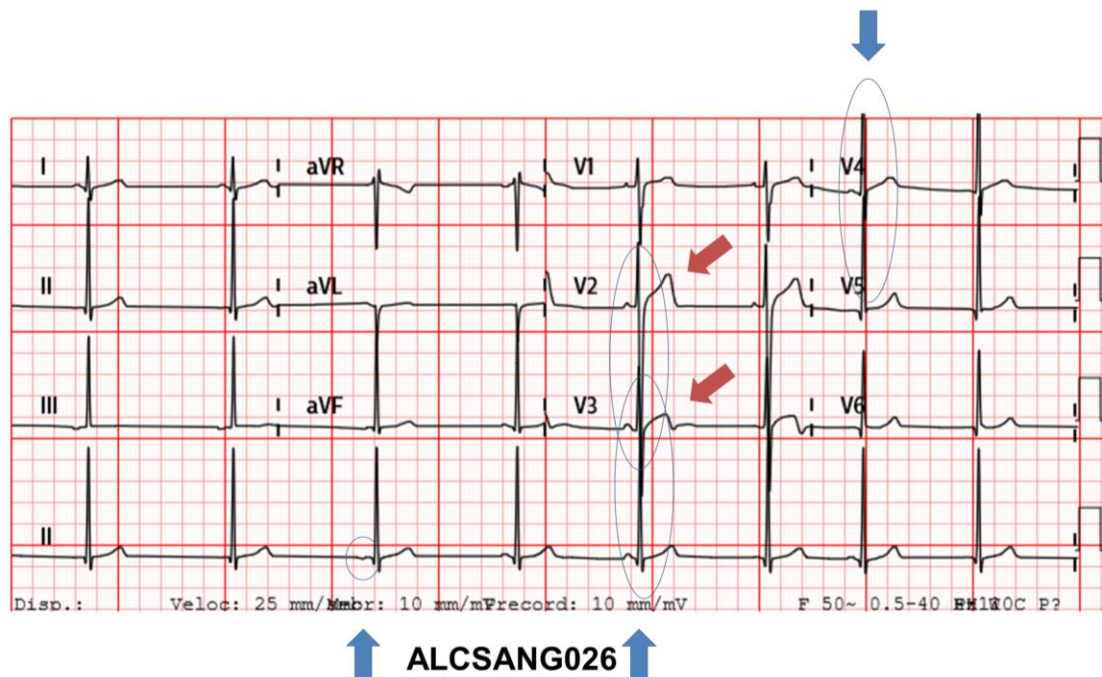
ECG muestra: presencia de elevación del ST con morfología de repolarización precoz con ondas T picudas.

Figura 78. ECG ilustrativo (posiblemente patológico)



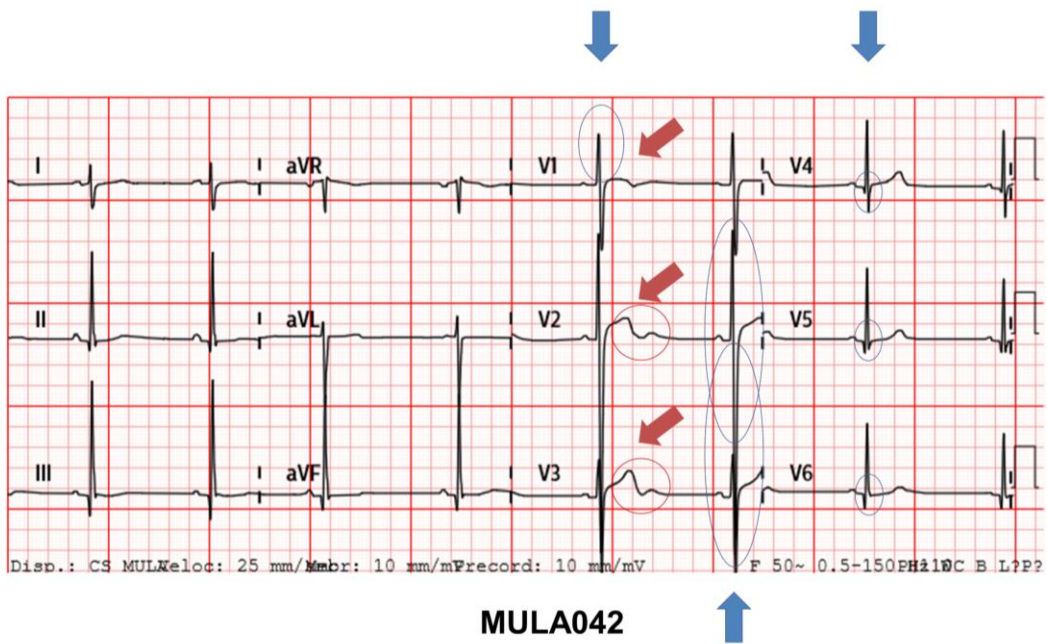
ECG muestra: Presencia de onda R positivas llamativas en V1y V2. Elevación del ST con concavidad inferior, llamativa en V2.

Figura 79. ECG ilustrativo (normal)



ECG muestra: Ritmo auricular bajo con PR corto. QRS de alto voltaje. Elevación del ST de V2-V3 con onda t negativa pequeña en V3.

Figura 80. ECG ilustrativo (probablemente normal)



ECG muestra: QRS de alto voltaje. Onda R de alto voltaje en V1 y V2, y pequeña Q en derivaciones inferiores y V6. Elevación del ST de V1-V3 con onda U en V2 y V3.

Diferencias en función del género

Existieron diferencias significativas en función del género en las siguientes variables (tabla 62): predominaron los hombres en el grupo de alto voltaje (34(9,6%) vs 4(1,2%); p:0,001) y en el de ST elevado (22(6,2%) vs 6(1,7%); p:0,003). Además, también existieron diferencias en la clasificación de los ejes (p:0,001), siendo similares la distribución en el eje normal y desviación derecha, pero diferentes en la desviación izquierda, en donde también predominaron los hombres (18(5,8%) vs 6(2,1%)).

También existieron diferencias significativas en algunas variables cuantitativas del ECG (tabla 62). Las mujeres tuvieron una media superior a los hombres en Fc 6,0 lpm (p:0,001) y QTc Bazett en 7,5 ms (p:0,001). Y los hombres tuvieron una media superior a las mujeres en Intervalo PR 4,5 ms (p:0,003) y Duración QRS 5,8 ms (p:0,001).

Tabla 62. Distribución del resultado y hallazgos anómalos o patológicos en los ECG en función del sexo

ECG CARDIOLOGÍA		VARON		MUJER		TOTAL		SIGN
		n	%/dt	n	%/dt	n	%/dt	p
N:602	Fc	72,5	13,7	78,5	12,3	75,4	13,4	0,001
	Duración P	101,4	9,5	100	9,4	100,7	9,5	0,08
	Intervalo PR	139,2	18,6	134,7	17,7	137	18,3	0,003
	Duración QRS	91,8	13,5	86	10	89	12,3	0,001
	QTc Bazett	410,9	21,8	418,4	18,6	414,5	20,7	0,001
	QTc Fridericia	399,1	17,1	400,8	15,4	399,9	16,3	0,212
	Eje QRS	57,8	32,8	60,3	22,1	59	28,2	0,267
	Clasificación Eje:							
	Normal (0 a 120°)	292	93,3%	282	97,6%	574	95,3%	
	Desviación derecha (>120)	3	1,0%	1	0,3%	4	0,7%	0,014
Desviación izquierda (-)	18	5,8%	6	2,1%	24	4,0%		
N:698	Bradicardia	2	0,6%	1	0,3%	3	0,4%	1
	Taquicardia	5	1,4%	1	0,3%	6	0,9%	0,217
	Ritmo auricular	0	0,0%	1	0,3%	1	0,1%	0,493
	CAI	0	0,0%	1	0,3%	1	0,1%	0,493
	CAD	2	0,6%	0	0,0%	2	0,3%	0,257
	BAV 1º	1	0,3%	1	0,3%	2	0,3%	1
	BAV 2º	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	-
	PR corto	11	3,1%	5	1,5%	16	2,3%	0,144
	WPW	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	-
	Alto voltaje	34	9,6%	4	1,2%	38	5,4%	0,001
	Bajo Voltaje	5	1,4%	7	2,0%	12	1,7%	0,527
	Q patológicas	1	0,3%	1	0,3%	2	0,3%	1
	BRD completo	2	0,6%	0	0,0%	2	0,3%	0,499
	BRI completo	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	-
	T neg V2	3	0,8%	5	1,5%	8	1,1%	0,5
	T neg V3	25	7,1%	29	8,4%	54	7,7%	0,499
	T neg V4-V6	3	0,8%	4	1,2%	7	1,0%	0,722
	T neg inferior	4	1,1%	1	0,3%	5	0,7%	0,373
	ST descendido	1	0,3%	5	1,5%	6	0,9%	0,118
	ST elevado	22	6,2%	6	1,7%	28	4,0%	0,003
	2 Extrasístoles Ventriculares	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	-
otras QRS	1	0,3%	1	0,3%	2	0,3%	1	

Fc: frecuencia cardíaca, CAI: crecimiento auricular izquierdo, CAD: crecimiento auricular derecho, BAV: bloqueo auriculoventricular, WPW: Wolf Parkinson White, BRD: bloqueo de rama derecha, BRI: bloqueo de rama izquierda, T neg: T negativa, dt: desviación típica.

Diferencias en función de la práctica deportiva

Existieron diferencias significativas en función de la práctica deportiva en las siguientes variables (tabla 63): predominó el grupo de deporte competitivo sobre el resto en el alto voltaje (p:0,001) y en el de ST elevado (p:0,001). Además, este grupo obtuvo en su conjunto más sucesos en el ECG (p: 0,001).

También existieron diferencias significativas en algunas variables cuantitativas del ECG (tabla 63). Los sedentarios tuvieron mayor FC que los que practicaban deporte recreativo o competitivo (p:0,001), pero presentaron un intervalo PR (p:0,018), una duración QRS (p:0,028) y un QTc Fridericia (p:0,001) menor que los que practicaban deporte.

Tabla 63. Distribución hallazgos anómalos o patológicos en los ECG en función de la práctica deportiva

	NO DEPORTE		DEPORTE RECREATIVO		DEPORTE COMPETITIVO		TOTAL		SIGN
	n	%/dt	n	%/dt	n	%/dt	n	%/dt	
N:602									
Fc	79,3	13	74,7	11,3	70,6	14,9	75,4	13,4	0,001
Duración P	100,6	8,6	100,9	10,3	100,5	9,5	100,7	9,5	0,896
Intervalo PR	134,5	17	137,8	18,6	139,7	19,3	137	18,3	0,018
Duración QRS	87,7	10,7	89	9,9	91,1	16,7	89	12,3	0,028
QTc Bazett	415,7	18,8	413,7	21,1	413,9	22,6	414,5	20,7	0,555
QTc Fridericia	397,5	15	399,5	16,7	403,9	17	399,9	16,3	0,001
Eje QRS	57,2	29,4	59,5	27,5	60,8	27,4	59	28,2	0,447
Clasificación Eje									
Normal (0 a 120º)	212	94,2%	216	96,0%	146	96,1%	574	95,3%	0,381
Desviación dcha (>120)	2	0,9%	1	0,4%	1	0,7%	4	0,7%	
Desviación izquierda (-)	11	4,9%	8	3,6%	5	3,3%	24	4,0%	
Total sucesos	0,2	0,6	0,3	0,5	0,4	0,6	0,3	0,6	0,001
N:698									
Bradicardia	1	0,4%	0	0,0%	2	1,2%	3	0,40%	0,293
Taquicardia	2	0,8%	2	0,8%	2	1,2%	6	0,90%	0,663
Ritmo auricular	0	0,0%	0	0,0%	1	0,6%	1	0,10%	0,143
CAI	0	0,0%	0	0,0%	1	0,6%	1	0,10%	0,143
CAD	0	0,0%	1	0,4%	1	0,6%	2	0,30%	0,245
BAV 1	0	0,0%	1	0,4%	1	0,6%	2	0,30%	0,245
BAV 2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,00%	-
PRcorto	6	2,3%	6	2,3%	4	2,4%	16	2,30%	0,948
WPW	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,00%	-
Alto voltaje	8	3,0%	12	4,5%	18	10,7%	38	5,40%	0,001
Bajo Voltaje	6	2,3%	4	1,5%	2	1,2%	12	1,70%	0,379
Q patológicas	0	0,0%	1	0,4%	1	0,6%	2	0,30%	0,245
BRD completo	1	0,4%	1	0,4%	0	0,0%	2	0,30%	0,509
BRI completo	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,00%	-
T neg V2	4	1,5%	4	1,5%	0	0,0%	8	1,10%	0,184
T neg V3	26	9,8%	19	7,2%	9	5,3%	54	7,70%	0,081
T neg V4-V6	2	0,8%	3	1,1%	2	1,2%	7	1,00%	0,638
T neg inferior	2	0,8%	2	0,8%	1	0,6%	5	0,70%	0,857
ST descendido	1	0,4%	5	1,9%	0	0,0%	6	0,90%	0,927
ST elevado	5	1,9%	7	2,7%	16	9,5%	28	4,00%	0,001
2EV	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,00%	-
otras QRS	2	0,8%	0	0,0%	0	0,0%	2	0,30%	0,116

Fc: frecuencia cardíaca, CAI: crecimiento auricular izquierdo, CAD: crecimiento auricular derecho, BAV: bloqueo auriculoventricular, WPW: Wolf Parkinson White, BRD: bloqueo de rama derecha, BRI: bloqueo de rama izquierda, T neg: T negativa, dt: desviación típica.

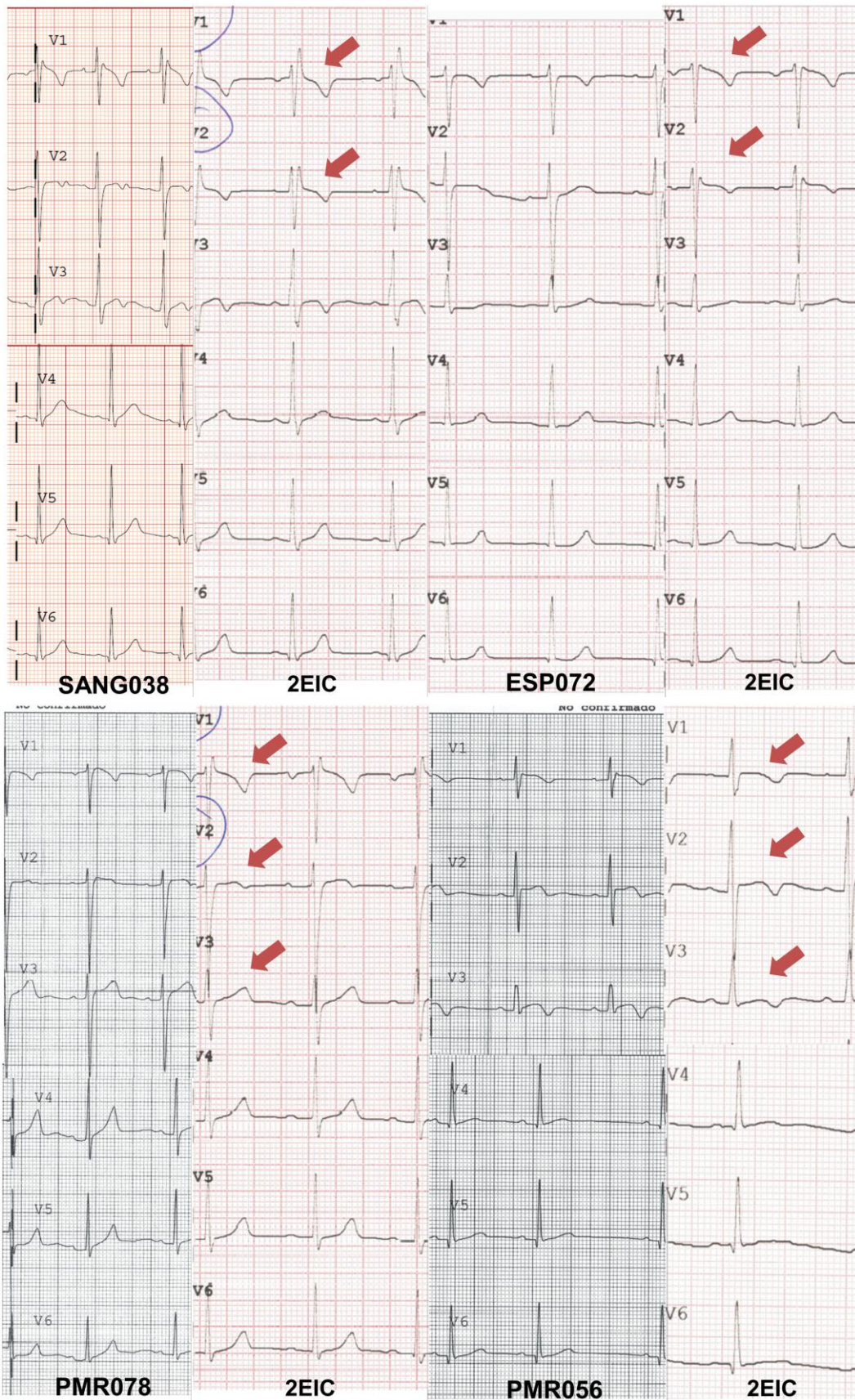
Revisión con especialista en CDL y pruebas complementarias solicitadas:

Finalmente, pasaron a 2ª revisión con el especialista en CDL 183 (26,2%) adolescentes. En ella se repitieron 128 (69,9%) ECG en reposo, 114 (62,3%) ECG con derivaciones de Brugada (figura 81), 114 (62,3%) ECG en bipedestación y 173 (94,5%) ECOss. Y se solicitaron distintas pruebas complementarias a los adolescentes revisados (tabla 64), 9 pruebas de esfuerzo, 7 holter-ECG, 2 resonancias magnéticas cardíacas (RNM), 5 analíticas de sangre (1 genética y 4 analítica general con lípidos/hormonas), 2 ecocardiografías de contraste con suero agitado, 1 potenciales tardíos y se recomendaron en 14 casos realizar ECG si fiebre. Además, en 46 (25,1%) casos se realizó captación de familiares ascendentes en aquellos con antecedentes familiares de interés, siendo un total de 137 familiares.

Tabla 64. Pruebas complementarias realizadas

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS SOLICITADAS (N:183)	N	% REVISADOS (N: 183)	% DEL TOTAL (N:698)
PRUEBA DE ESFUERZO	9	4,9%	1,3%
HOLTER-ECG	7	3,8%	1,0%
RNM CARDÍACA	2	1,1%	0,3%
ANALÍTICA DE SANGRE	5	2,7%	0,7%
ECOCARDIOGRAFÍA CON SUERO AGITADO	2	1,1%	0,3%
POTENCIALES TARDÍOS	1	0,5%	0,1%
ECG SI FIEBRE	14	7,6%	2,0%

Figura 81. ECG seleccionados con elevación del ST (se muestran derivaciones precordiales en posición standard y en posición elevada en 2º espacio intercostal)

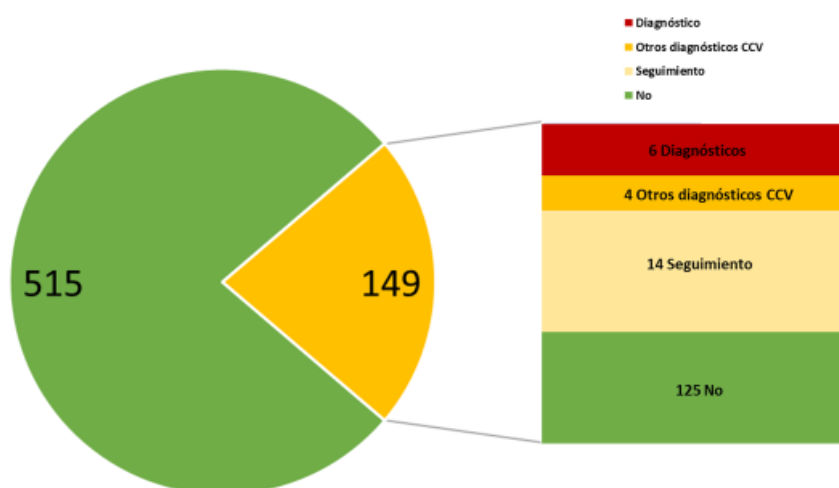


Resultados del cribado:

Finalmente, de los 183 (26,2%) casos revisados, 149 (21,3%) fueron seleccionados exclusivamente mediante el cribado y 34 (4,9%) derivados desde AP por sospecha con independencia de si cumplían o no criterios del cribado (N:698)(figura 82). Se encontraron 6 (0,9%) casos con diagnósticos de patología, 14 (2,1%) de posible (en seguimiento) y 4 (0,6%) de otros diagnósticos relacionados con el sistema cardiovascular (CCV) (1 bloqueo de rama derecha, 1 HTA sin tratamiento y 2 pectus excavatum :1 con QRS bajo voltaje y desviación del eje hacia la izquierda y 1 con QRS alto voltaje V2 y T negativas en V3, rectificado en cara inferior).

Figura 82. Distribución de los resultados de los pacientes revisados

EVOLUCIÓN DEL CRIBADO DE CARDIOPATÍAS EN ADOLESCENTES



Los casos en los que se diagnosticó patología fueron 6 adolescentes. Se halló 1 MCH con mutación de FHOD3 (exón 12 Tyr528Cys) (figura 83), 1 miocardiopatía espongiiforme con QT largo con 2 variantes de FHOD3 (exón 15 Arg637Gln y exón 24 Arg1386Gln) (figura 84 y 85), 1 válvula bicúspide (figura 86), 1 insuficiencia tricuspídea (figura 87), 1 comunicación interauricular (figura 88) y 1 bloqueo de rama derecha con foramen oval permeable (figura 89). En la tabla 66, están representados los pacientes con diagnósticos, las características principales y las pruebas realizadas.

Entre los estudios familiares iniciados relacionados con los adolescentes sumaron un total de 15. Y se encontró los siguientes diagnósticos y/o sospechas hasta la fecha: 1 MCH confirmada con genética mutación en gen FHOD3 Tyr528Cys (madre) (figura 90), 1 portadora mutación en gen FHOD3 Tyr528Cys (MCH sin fenotipo, hermana), 1 MCE+QT largo (hermana) (figura 91 y 92), 1MCH con mutación en MYH7 Ile1927Phe1 (padre), MCD (tía), 1 MCA (tío) y SB (tío).

Capítulo VI

Existieron diferencias asociadas al género en la variable de evidencia de cardiopatías ($p:0,015$) (tabla 65). Hubo predominio de varones en el grupo de sí diagnosticados (18(18,9%) vs 6(6,8%)) y de mujeres en el grupo de no diagnosticados (77(81,1%) vs 82 (93,2%)). En cambio, no existió relación significativa de evidencia de cardiopatía relacionada con la práctica deportiva.

Tabla 65. Distribución de la población según la evidencia de cardiopatía y el sexo

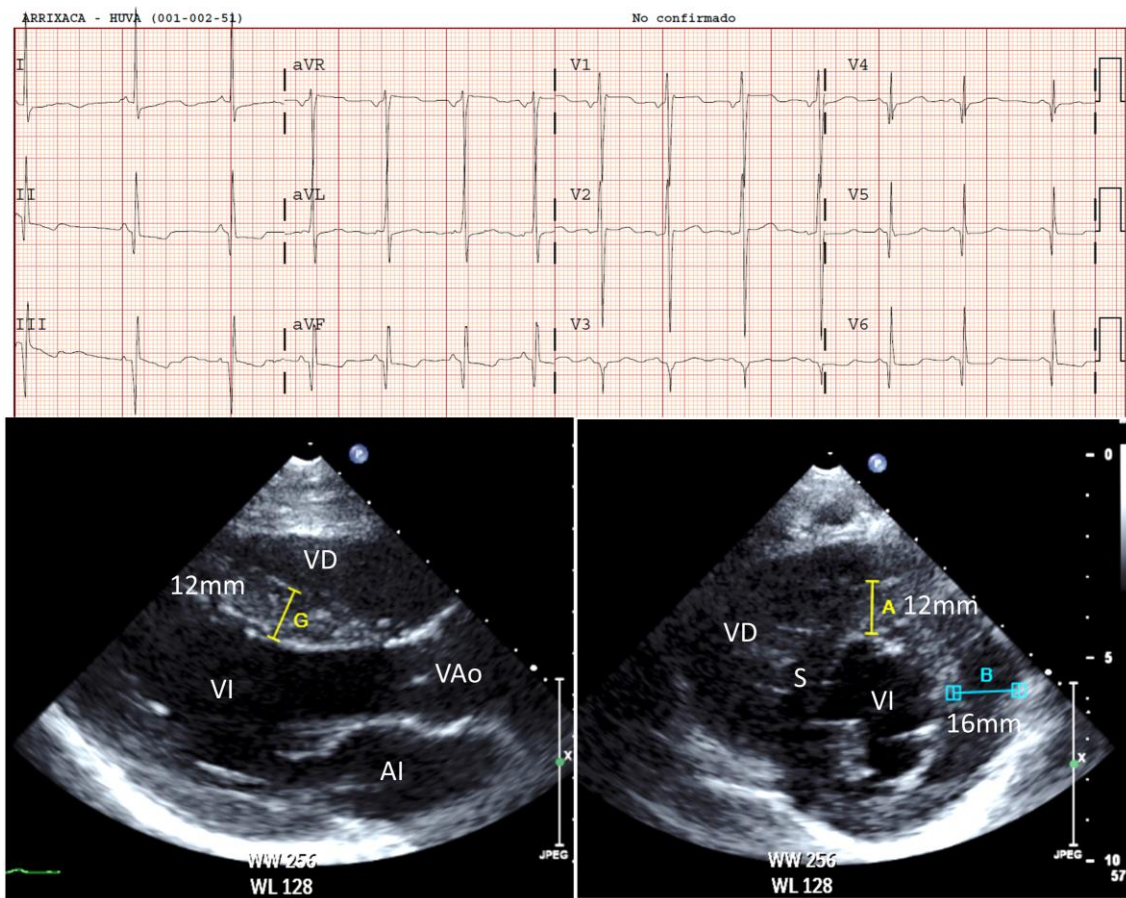
SEXO N: 183		VARON (N: 95)		MUJER (N:88)		SIGN
		n	%	n	%	p
EVIDENCIA DE CARDIOPATÍA	No	77	81,1%	82	93,2%	0,015
	Si	18	18,9%	6	6,8%	

Tabla 66. Características y pruebas de casos diagnosticados

DIAGNÓSTICO	CARACTERÍSTICAS	CUESTIONARIO (puntos)	ECG	ECOCARDIOGRAFÍA	OTRAS PRUEBAS
MCH	-Mujer -3h Deporte Recreativo (varios)	Negativo (2) A.PERS: crisis convulsiva	-PR corto -Q patológica en cara inferior y lateral -R alta en v1-v2 -ST descendido en cara anterolateral e inferior -QRS estrecho	Hipertrofia ventricular izquierda leve con grosor máximo de 13 mm a nivel septal y de 14-16 mm en cara lateral.	-Prueba de esfuerzo -Holter -RNM cardíaca -genética: mutación de FHOD3 (exón 12 Tyr528Cys). -Estudio familiar: madre con MCH y hermana portadora.
MCP Espongiforme + QT largo	-Hombre - Deporte competitivo federado -5h Fútbol	Positivo (4) A.PERS: soplo S: dolor precordial	-Elevación del ST v1-v3. -T negativa v1-v4. -T aplanada en derivaciones miembros QT>500 ms	Hipertrabeculación ventricular izquierda llamativa con imágenes de hendidas a nivel septal.	-ECG Viskin: QT>500 ms. -Prueba de esfuerzo -Holter -RNM cardíaca. -genética: 2 variantes de FHOD3 (exón 15 Arg637Gln y exón 24 Arg1386Gln). -Estudio familiar: hermana similar fenotipo.
Válvula aórtica bicúspide	-Hombre -Sedentario	Negativo (0)	-T negativa v1 y v3	Anomalía congénita, válvula aórtica displásica bicúspide con buena apertura. Leve chasquido de apertura aórtica. aorta ascendente 30mm con borramiento de la unión sinotubular.	
Insuficiencia Tricúspide moderada	-Hombre -Sedentario	Positivo (5) A.PERS: toma medicación. AF 1º: problemas cardíacos <50 años S: dolor precordial	-BIRDHH -R alta en v1 y v2	Insuficiencia tricúspide moderada (PSAP 30 mmhg). Imagen filiforme en aurícula dcha sugestiva de válvula de tebesio redundante.	-Estudio familiar
CIA	-Mujer -sedentaria	Positivo (3) A.PERS: toma medicación S: dolor precordial, desmayo y fatiga	Sin hallazgos	Comunicación interauricular (izquierda-derecha) sin repercusión funcional.	-Prueba de esfuerzo -ECO con suero fisiológico: CIA. -Estudio Familiar
BCRD y FOP	-Hombre -IMC=26,4 mm/Kg ² - Deporte competitivo federado -5h Fútbol	Negativo (2) AF 1º: -nacido con problemas cardíacos -problemas cardíacos <50 años	-BCRD (132ms) -T negativa en v1 y +/- en v2 y v3	Sin hallazgos.	-ECO con suero fisiológico: FOP.

A.PERS: antecedentes personales, AF: antecedentes familiares, S: síntomas, IMC: índice de masa corporal, BIRDHH: bloqueo incompleto rama derecha del Haz de Hiss, RNM: resonancia magnética, MCP: miocardiopatía, MCH: miocardiopatía hipertrófica, BCRD: bloqueo completo rama derecha, CIA: comunicación interauricular, FOP: foramen oval permeable.

Figura 83. CASO 1: Miocardiopatía hipertrófica

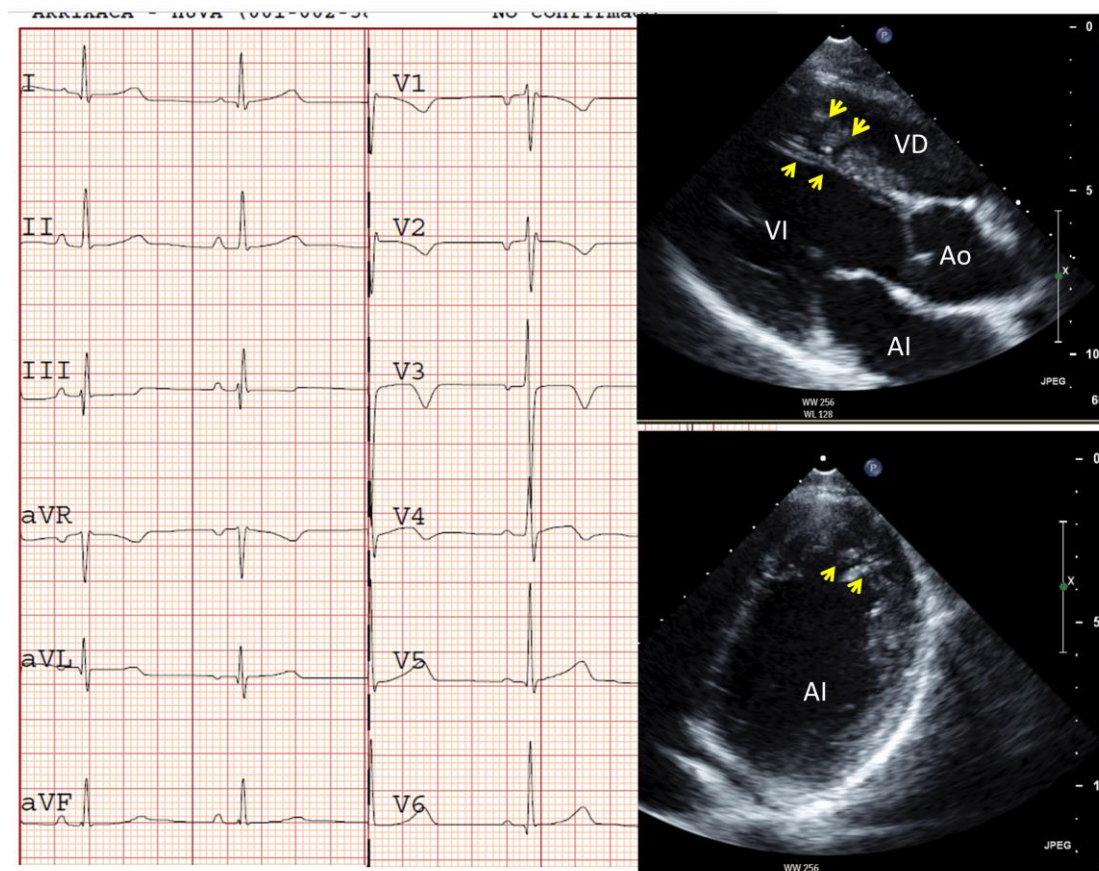


AI: aurícula izquierda, AD: aurícula derecha, VI: ventrículo izquierdo, VD: ventrículo derecho, Ao: aorta, VAo: válvula aortica, S: septo interventricular.

El ECG (decúbito) muestra: onda Q patológica en cara inferior y de V4-V6. QRS de alto voltaje con onda S profundas en V1 y V2. Elevación del ST en V1, V2 y aVR. ST descendido levemente en derivaciones inferiores V5 y V6.

El Ecocardiograma muestra: Hipertrofia ventricular izquierda con grosor máximo a nivel de cara lateral media que alcanza 16mm, a nivel del septo el grosor es de 12mm. No se observó presencia de SAM y de obstrucción en tracto de salida. Medidas de función sistólica y diastólica normales.

Figura 84. CASO 2: Miocardiopatía espongiiforme o no compactada y QT largo

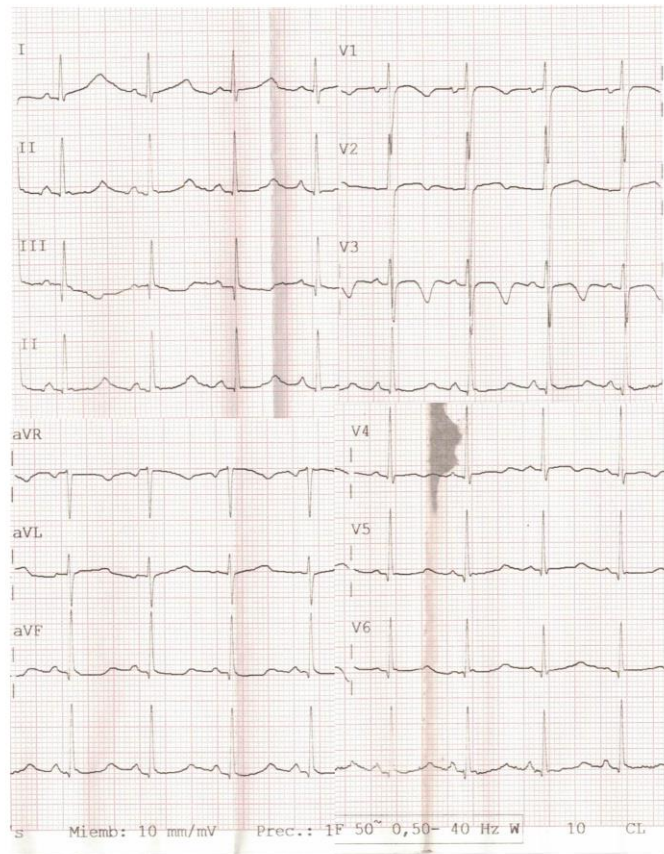


AI: aurícula izquierda, VI: ventrículo izquierdo, VD: ventrículo derecho, Ao: aorta.

El ECG (decúbito) muestra: alteraciones de la repolarización con ST ligeramente elevado en V4 y V5 y onda T negativa en V1 a V4. QTc 430 ms.

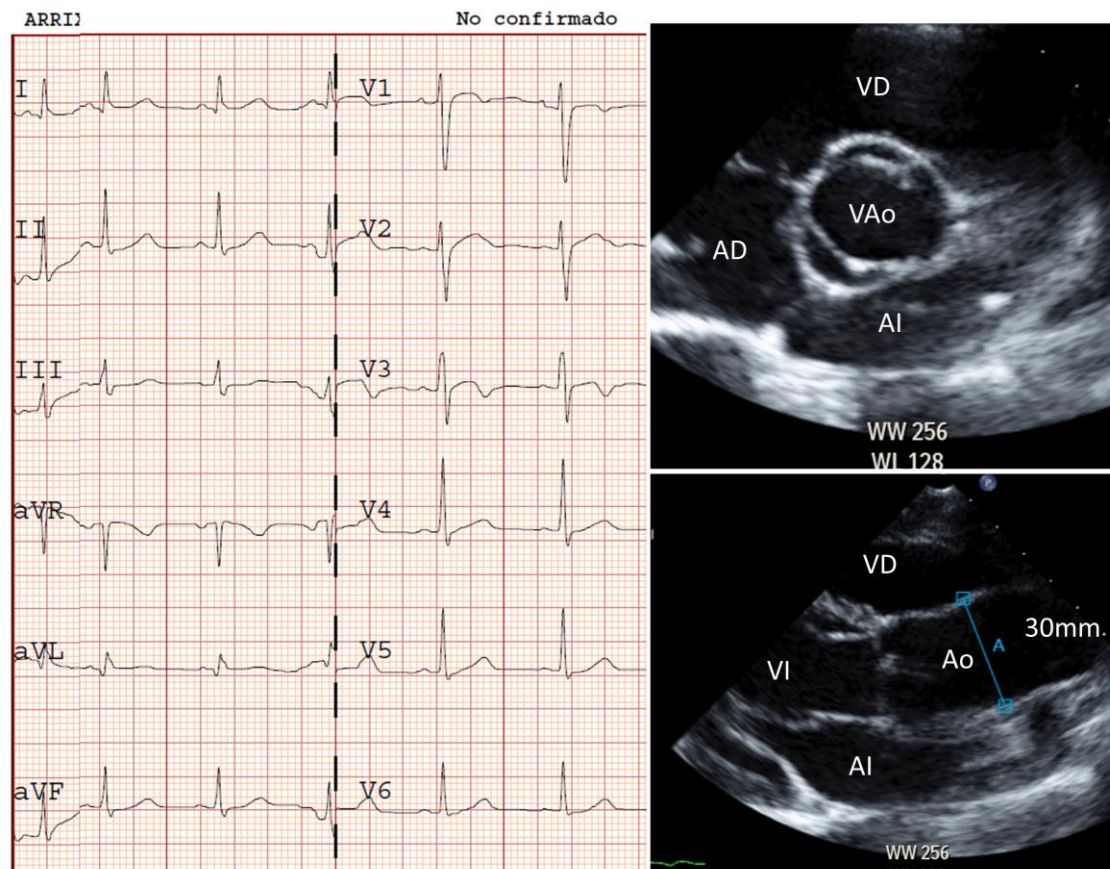
El Ecocardiograma muestra: hendiduras llamativas en tabique interventricular y aumento de trabeculación en segmentos medio y apicales de cara lateral (cumple criterios de no compactación).

Figura 85. CASO 2: ECG en bipedestación (continuación caso anterior)



El ECG (bipedestación) muestra: alteraciones de la repolarización con onda T negativa en V1 a V3 (profunda en V3). QT prolongado de forma llamativa (QTc 515 ms).

Figura 86. CASO 3: Válvula aórtica bicúspide

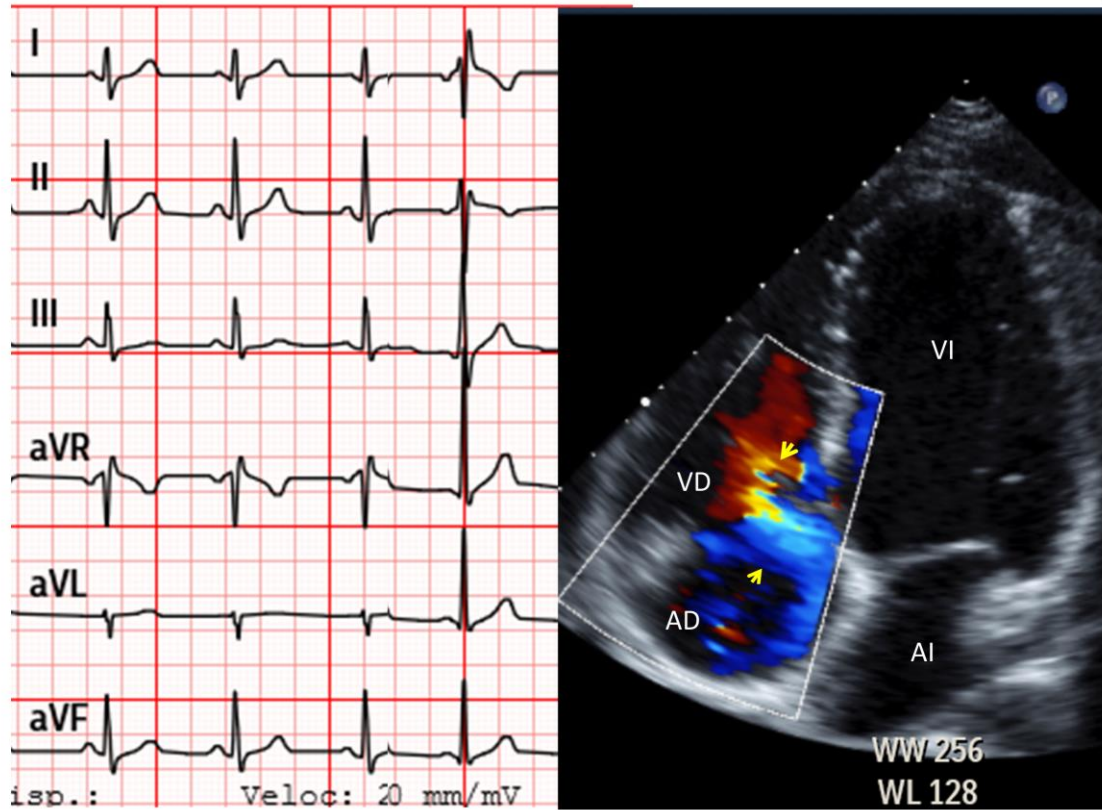


AI: aurícula izquierda, AD: aurícula derecha, VI: ventrículo izquierdo, VD: ventrículo derecho, Ao: aorta, VAo: válvula aórtica.

El ECG (decúbito) muestra: alteraciones de la repolarización con elevación del ST en V1-V4 y onda T negativa en V1 y V3. QTc 420 ms.

El ECO muestra: Válvula aórtica bicúspide, borramiento de la angulación normal de la unión sinotubular de la raíz de aorta con diámetro de aorta ascendente normal. Salida de tronco coronario izquierdo de posición normal.

Figura 87. CASO 4: Insuficiencia tricuspídea moderada

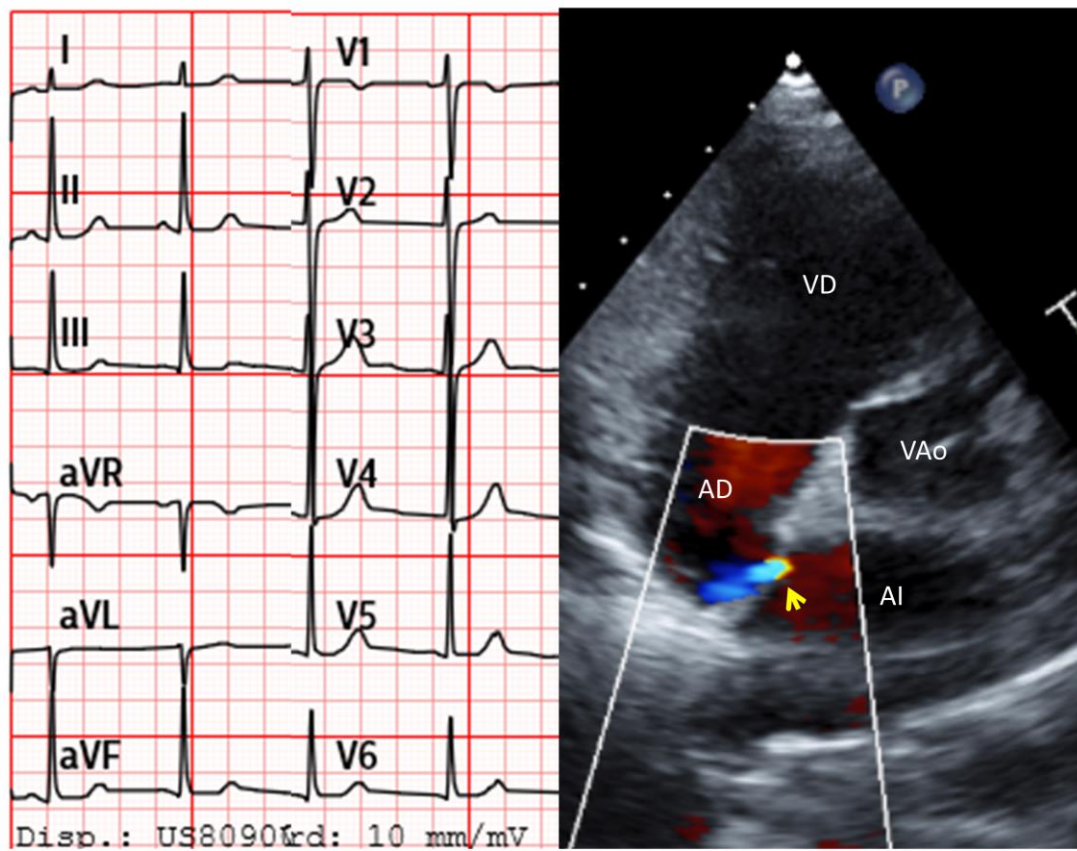


AI: aurícula izquierda, AD: aurícula derecha, VI: ventrículo izquierdo, VD: ventrículo derecho.

El ECG (decúbito) muestra: un bloqueo incompleto de rama derecha, onda T negativa de V1 y V2.

El ECO muestra: Insuficiencia tricuspídea moderada (efecto coanda). Además, de insuficiencia mitral leve (no incluida en la imagen).

Figura 88. CASO 5: Comunicación interauricular

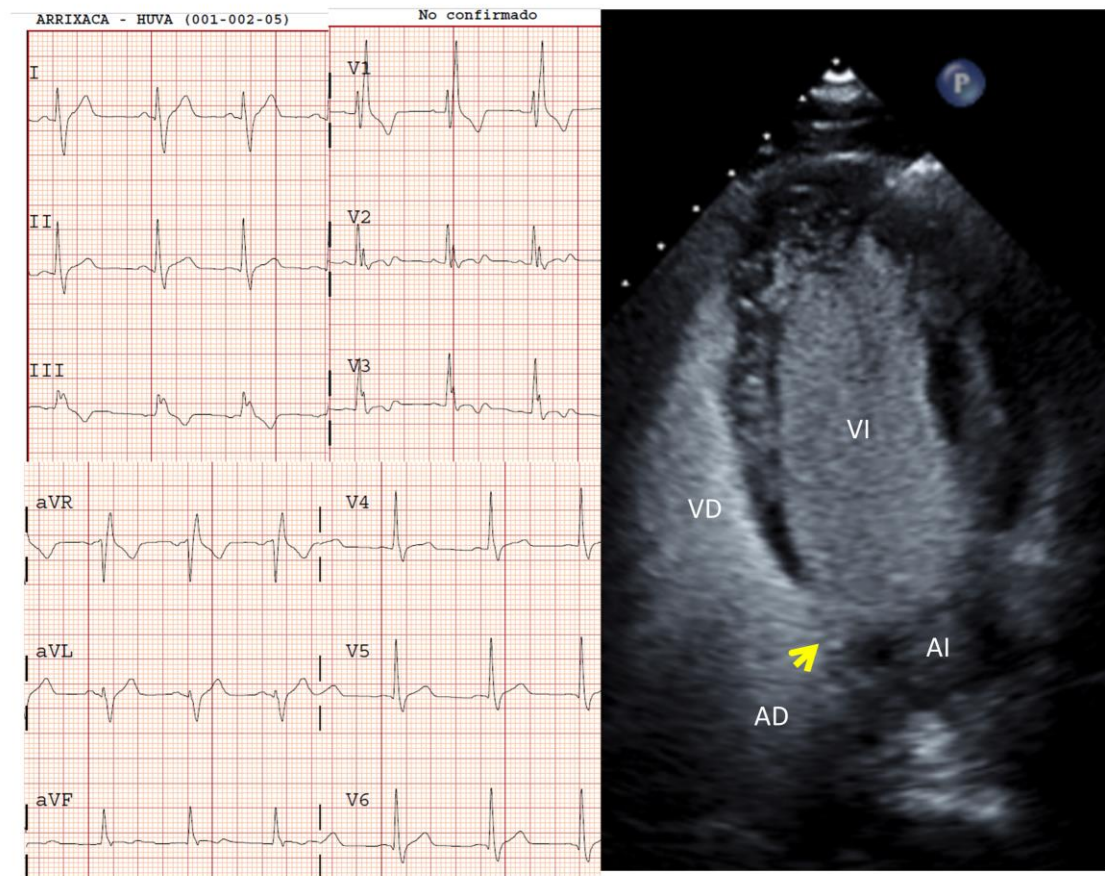


AI: aurícula izquierda, AD: aurícula derecha, VD: ventrículo derecho, VAo: válvula aortica.

El ECG (decúbito) muestra: QRS de alto voltaje considera normal.

El ECO: muestra flujo a través de tabique interauricular (AD→ AI) demostrativo de comunicación interauricular.

Figura 89. CASO 6: Bloqueo de rama derecha con foramen oval permeable

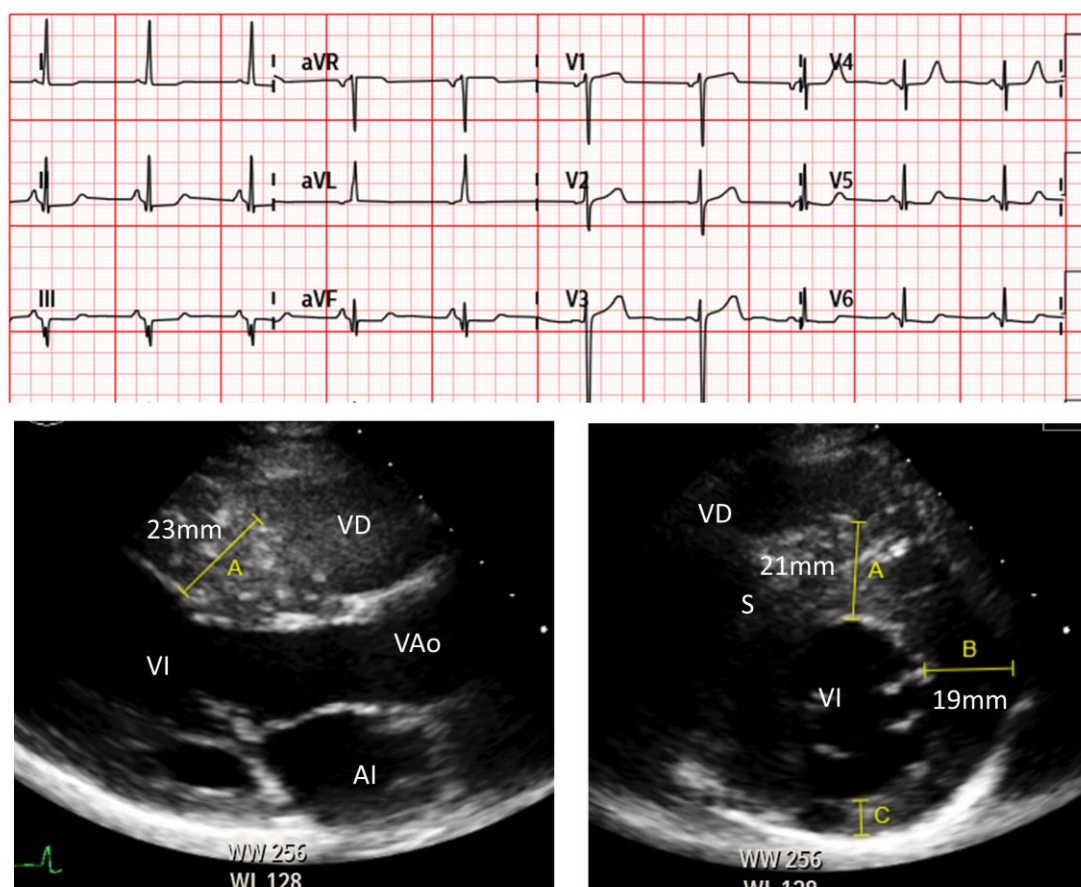


AI: aurícula izquierda, AD: aurícula derecha, VD: ventrículo derecho, VI: ventrículo izquierdo.

El ECG muestra: bloqueo completo de rama derecha, con fragmentación del QRS en derivaciones de cara inferior y precordiales derechas. Alteraciones secundarias de la repolarización de V1-V3.

El ECO muestra: paso masivo de contraste (salino agitado) a través de comunicación interauricular inyectado por vía venosa periférica durante la maniobra de Valsalva.

Figura 90. Madre del caso 1: Miocardiopatía hipertrófica

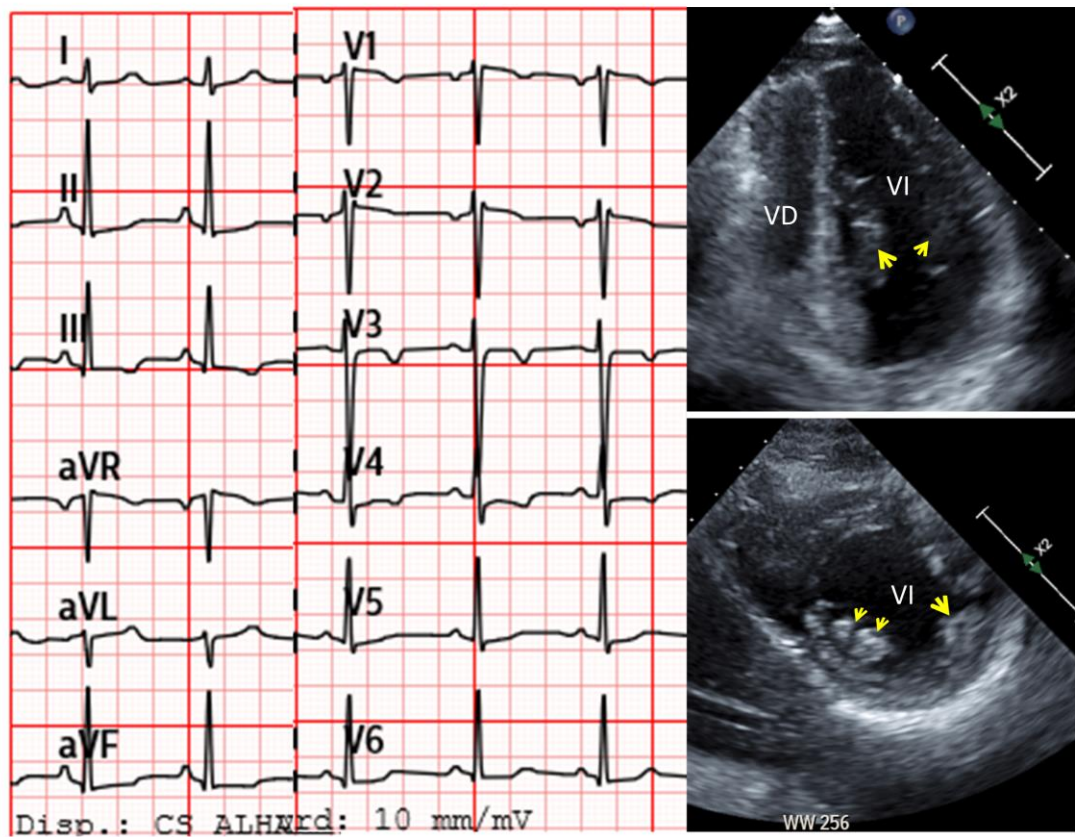


AI: aurícula izquierda, AD: aurícula derecha, VI: ventrículo izquierdo, VD: ventrículo derecho, VAo: válvula aortica, S: septo interventricular.

El ECG (decúbito) muestra: onda Q patológica en cara inferior con onda S profundas en V1 y V2. Elevación del ST en V1 y aVR. ST descendido levemente en derivaciones inferiores V5 y V6.

El Ecocardiograma muestra: Hipertrofia ventricular izquierda con grosor máximo a nivel de septo y cara anterior que alcanza 23 mm. Se observó presencia de SAM incompleto sin obstrucción significativa en el tracto de salida ventricular izquierdo. Medidas de función sistólica y diastólica normales.

Figura 91. Hermana mayor Caso 2: QT largo

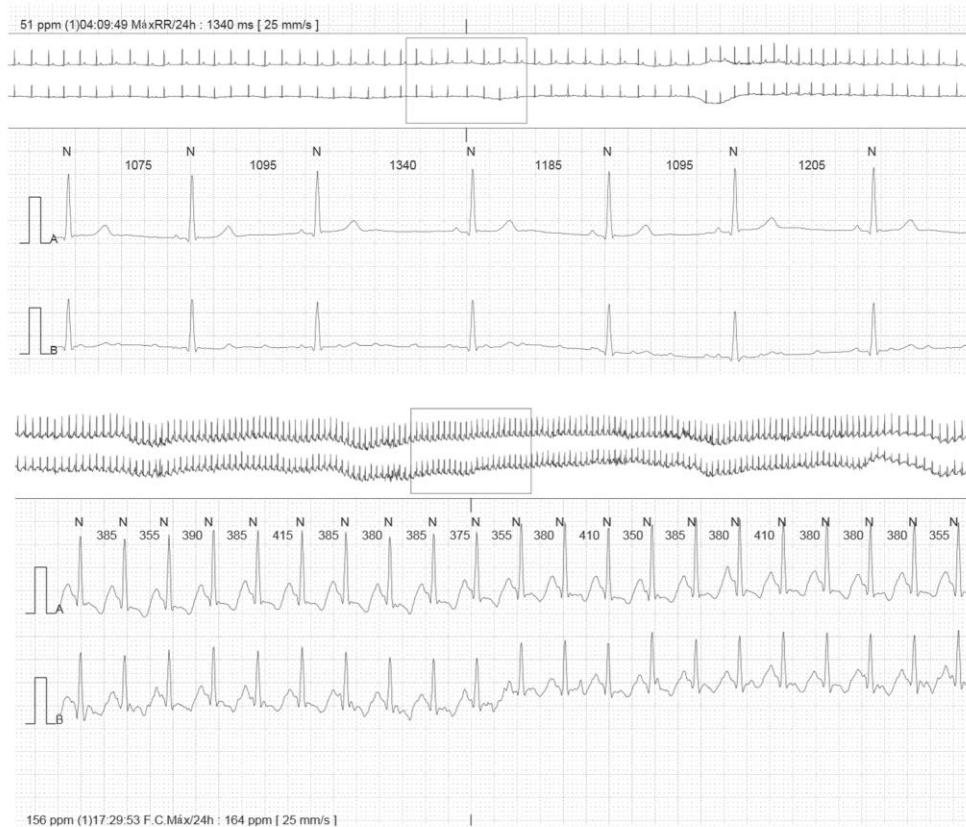


VI: ventrículo izquierdo, VD: ventrículo derecho.

El ECG (decúbito) muestra :alteraciones de la repolarización con ST ligeramente elevado en V1 y V2, y descendido de V4 a V6 y derivaciones de cara inferior. Onda T negativa en V1 a V4. QTc 448 ms.

El Ecocardiograma muestra: Hipertrofia de músculos papilares con presencia de papilares accesorio de inserción apical. Aumento de trabeculación apical no patológica. Función sistólica y diastólica normales.

Figura 92. Hermana mayor caso 2: QT largo (continuación)



El ECG (Holter) muestra: arriba trazado normal durante el sueño (bradicardia sinusal). Abajo prolongación del intervalo QTc a frecuencias altas con QTc > 500 ms.

OJETIVO III: “Analizar la concordancia del cuestionario (no dirigido y dirigido) y del ECG (AP, CDL y software) incluidos en el protocolo de cribado”.

6.5. Concordancia de las encuestas de salud de AP vs dirigida

Se compararon las respuestas del cuestionario de salud cumplimentadas de forma no dirigida con las dirigidas (tabla 67), en todos los ítems existieron diferencias estadísticamente significativas excepto en la pregunta referente al síndrome de Marfan, que no hubo casos. Los ítems con mayor variación fueron los del apartado de antecedentes familiares, estas fueron: 38 (5,4%) para los que habían nacido con un problema cardíaco, 31 (4,4%) familiares que hubieran fallecido antes de los 50 años por causa cardiovascular conocida o desconocida, 67 (9,6%) padecido problemas de corazón antes de los 50 años, 59 (8,4%) habían sido diagnosticados de una miocardiopatía, 70 (10,1%) para los que habían presentado arritmias cardíacas que hubieran requerido tratamiento, 11 (1,6%) para los que tenían antecedentes familiares de 1º y 117 (16,7%) para los de 2º. En todos los ítems se redujo el número de afirmaciones excepto en la detección de soplo, tratamiento con medicación, enfermedad que limite la práctica deportiva, palpitaciones y fatiga en los que aumentó ligeramente. No hubo cambios en cuanto a si había presentado crisis convulsivas, síndrome de Marfan o algún síntoma que limite la práctica deportiva.

Tabla 67. Distribución de la población en función del cuestionario dirigido vs no dirigido y su relación estadística

	CUESTIONARIO N:698	NO DIRIGIDO		DIRIGIDO		SIGN
		n	%	n	%	p
ANTECEDENTES PERSONALES	¿Le han detectado alguna vez algún soplo?	59	8,5%	63	9,0%	0,001
	¿Le han comentado en alguna ocasión que tenía la TA elevada?	17	2,4%	15	2,1%	0,001
	¿Toma alguna medicación de forma habitual en la actualidad o en los dos últimos años?	78	11,2%	80	11,5%	0,001
	¿Ha presentado en alguna ocasión una crisis convulsiva?	24	3,4%	24	3,4%	0,001
	¿Presenta alguna enfermedad que crea que pueda limitar la práctica deportiva?	25	3,6%	26	3,7%	0,002
ANTECEDENTES FAMILIARES	¿Ha nacido con un problema cardíaco?	75	10,7%	37	5,3%	0,001
	¿Ha fallecido antes de los 50 años por causa cardiovascular conocida o desconocida?	38	5,4%	7	1,0%	0,005
	¿Ha padecido problemas de corazón antes de los 50 años?	121	17,3%	54	7,7%	0,001
	¿Ha sido diagnóstico de una miocardiopatía?	70	10,0%	11	1,6%	0,001
	¿Ha presentado arritmias cardíacas que hayan requerido tratamiento?	108	15,5%	38	5,4%	0,001
	¿Ha sido diagnosticado del síndrome de Marfan?	1	0,1%	0	0,0%	-
	1º	104	14,9%	93	13,3%	0,001
2º	119	17,0%	2	0,3%	0,001	
SÍNTOMAS	¿Alguna vez se ha quejado de dolor en el pecho en relación con esfuerzos?	103	14,8%	101	14,5%	0,001
	¿Se ha desmayado en alguna ocasión?	64	9,2%	62	8,9%	0,001
	¿Alguna vez se ha quejado de sensación de corazón muy rápido de palpitaciones o latidos irregulares?	120	17,2%	124	17,8%	0,001
	¿Se fatiga habitualmente antes que el resto de sus compañeros al practicar deporte?	82	11,7%	84	12,0%	0,001
	¿Presenta algún síntoma que pueda limitar la práctica deportiva?	37	5,3%	37	5,3%	0,001

Se aplicó el coeficiente Kappa de Cohen para evitar el sesgo entre los observadores y ver el nivel de concordancia de los resultados (tabla 68), obteniendo muy buena concordancia en los apartados referidos a los antecedentes personales y síntomas, no siendo así con los antecedentes familiares que según el ítem llegan a tener entre moderada y escasa concordancia, excepto en los familiares de primer grado que es buena, como se muestra en la tabla. Habiendo en todas una correlación directamente proporcional.

Tabla 68. Concordancia (Kappa de Cohen) de las respuestas a los ítems del cuestionario dirigido y no dirigido

C KAPPA DE	NO DIRIGIDO																						
	SOPLO	TA ELEVADA	MEDICACIÓN	CRISIS CONV	OTRA ENFERM	PROBLEMA C	FALLECIDO<50	PROBLEMAS	DX MIOCARDI	ARRITMIAS C	DX SD MARFAN	AF 1º	AF 2º	AF 3º	AF 4º	AF 5º	DOLOR PECHO	DESMAYO	PALPITACION	FATIGA	SÍNTOMA QUE		
DIRIGIDO	SOPLO	0,946																					
	TA ELEVADA		0,936																				
	MEDICACIÓN			0,943																			
	CRISIS CONVULSIVA				0,914																		
	OTRA ENFERMEDAD					0,858																	
	PROBLEMA CARDIACO AL NACER						0,577																
	FALLECIDO<50 CCV							0,299															
	PROBLEMAS CARDÍACOS <50								0,558														
	DX MIOCARDIOPATÍA									0,2													
	ARRITMIAS CARDÍACAS CON TTO										0,434												
	DX SD MARFAN											CTE											
	AF 1º												0,746										
	AF 2º													0,028									
	AF 3º														0,049								
	AF 4º															CTE							
	AF 5º																CTE						
	DOLOR PECHO CON ESFUERZOS																	0,954					
	DESMAYO																		0,93				
	PALPITACIONES																			0,97			
	FATIGA																				0,959		
SÍNTOMA QUE LIMITE EJERCICIO FÍSICO																						0,914	

	1-0,8 MUY BUENA CONCORDANCIA
	0,8-0,6 BUENA
	0,6-0,4 MODERADA
	0,4-0,2 ESCASA
	0,2-0 ÍNFIMA

También se obtuvieron los resultados de las puntuaciones del cuestionario por apartado y totales (variables cuantitativas, tabla 69). Se compararon ambos resultados de los cuestionarios mediante la *t de Student*, estableciendo una relación significativa en todos los apartados y no habiendo diferenciación por género.

Tabla 69. Relación estadística (Chi2) de la puntuación obtenida en los apartados y final del cuestionario

PUNTUACIÓN	1ª A. PERS.	2ª A. FAM.	3ª SÍNTOMAS	TOTAL NO DIRIGIDO
1ª A. PERS.	0.001			
2ª A. FAM.		0.001		
3ª SÍNTOMAS			0.001	
TOTAL DIRIGIDO				0.001

A. PERS: antecedentes personales
 A. FAM: antecedentes familiares
 B.

La correlación de Pearson nos dió un grado de asociación elevado en los apartados de antecedentes personales, de síntomas y global del cuestionario, no siendo así, en el apartado de antecedentes familiares (tabla 70). Coincidiendo esto con los resultados de las variables cualitativas. Habiendo en todas una correlación directamente proporcional.

Tabla 70. Correlación de Pearson de los cuestionarios dirigidos vs no dirigidos

C. PEARSON	1ª A. PERS.	2ª A. FAM.	3ª SÍNTOMAS	TOTAL NO DIRIGIDO
1ª A. PERS.	0,932			
2ª A. FAM.		0,497		
3ª SÍNTOMAS			0,958	
TOTAL DIRIGIDO				0,801

A. PERS: antecedentes personales
 A. FAM: antecedentes familiares

Se exploró mediante el χ^2 de Pearson y Fisher el los antecedentes familiares para determinar la relación estadística entre ambas respuestas estableciendo solamente relación estadísticamente significativa en los familiares de primer y segundo grado (tabla 71).

Tabla 71. Relación estadística de los antecedentes familiares en los cuestionarios dirigidos vs no dirigidos

ANTECEDENTES FAMILIARES	NO DIRIGIDO		
	1º	2º	3º
DIRIGIDO	1º	0,001	
	2º		0,029
	3º		0,054

Para hallar el grado de correlación en el apartado de antecedentes familiares aplicamos el coeficiente Kappa de Cohen (tabla 72), siendo buena la concordancia entre los familiares de primer grado e ínfima la concordancia entre los de segundo y tercer grado. No hubo familiares de cuarto o quinto grado.

Tabla 72. Concordancia (Kappa de Cohen) de los antecedentes familiares en los cuestionarios dirigido vs no dirigido

ANTECEDENTES FAMILIARES	NO DIRIGIDO		
	1º	2º	3º
DIRIGIDO	1º	0,746	
	2º		0,028
	3º		0,049

1-0,8	MUY BUENA CONCORDANCIA
0,8-0,6	BUENA
0,6-0,4	MODERADA
0,4-0,2	ESCASA
0,2-0	ÍNFIMA

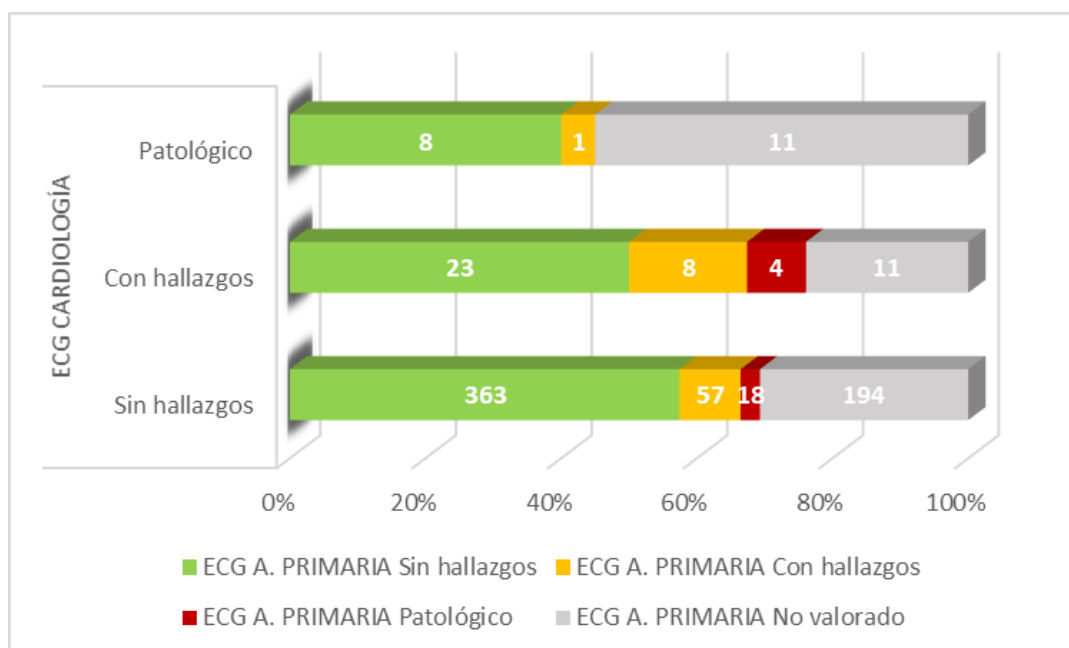
6.6. Concordancia de las valoraciones de los ECGs: AP vs CDL

Se compararon las valoraciones de los ECGs desde AP y las de CDL (tabla 73 y figura 93), no hubo asociación (0,104). A pesar de que los % totales en las categorías de con hallazgos no patológicos o inespecíficos y patológicos se puedan asemejar, su distribución fue diferente. Coinciden sólo 363 (57,4%) en la categoría de sin hallazgos, 8 (17,4%) con hallazgos no patológicos y 0 (0%) en patológicos. Hubieron 216 (30,9%) ECG no valorados por parte de AP.

Tabla 73. Distribución de las valoraciones de los ECG de AP y CDL

N:698		ECG CARDIOLOGÍA							
		Sin hallazgos		Con hallazgos no patológicos		Patológicos		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%
ECG ATENCIÓN PRIMARIA	Sin hallazgos	363	57,4%	23	50,0%	8	40,0%	394	56,4%
	Con hallazgos no patológicos	57	9,0%	8	17,4%	1	5,0%	66	9,5%
	Patológicos	18	2,8%	4	8,7%	0	0,0%	22	3,2%
	No valorado	194	30,7%	11	23,9%	11	55,0%	216	30,9%
	Total	632	100,0%	46	100,0%	20	100,0%	698	100,0%

Figura 93. Valoraciones de los ECG de AP y CDL



Tampoco existió ninguna relación estadísticamente significativa individualmente entre las categorías de clasificación de los ECGs (tabla 74).

Tabla 74. Relación estadística (chi2) entre las valoraciones ECG de AP y CDL

CHI ²	ECG CARDIOLOGÍA		
	Sin hallazgos	Con hallazgos no patológicos	Patológicos
ECG ATENCIÓN PRIMARIA	Sin hallazgos	0,103	
	Con hallazgos no patológicos		0,067
	Patológico		1

En cuanto al grado de concordancia de las categorías de clasificación de los ECGs fue ínfima mediante el coeficiente Kappa de Cohen (tabla 75).

Tabla 75. Concordancia (Kappa de Cohen) entre las valoraciones ECG de AP y CDL

KAPPA	ECG CARDIOLOGÍA		
	Sin hallazgos	Con hallazgos no patológicos	Patológico
ECG ATENCIÓN PRIMARIA	Sin hallazgos	0,04	
	Con hallazgos no patológicos		0,071
	Patológico		-0,031

1-0,8 MUY BUENA CONCORDANCIA
 0,8-0,6 BUENA
 0,6-0,4 MODERADA
 0,4-0,2 ESCASA
 0,2-0 ÍNFIMA

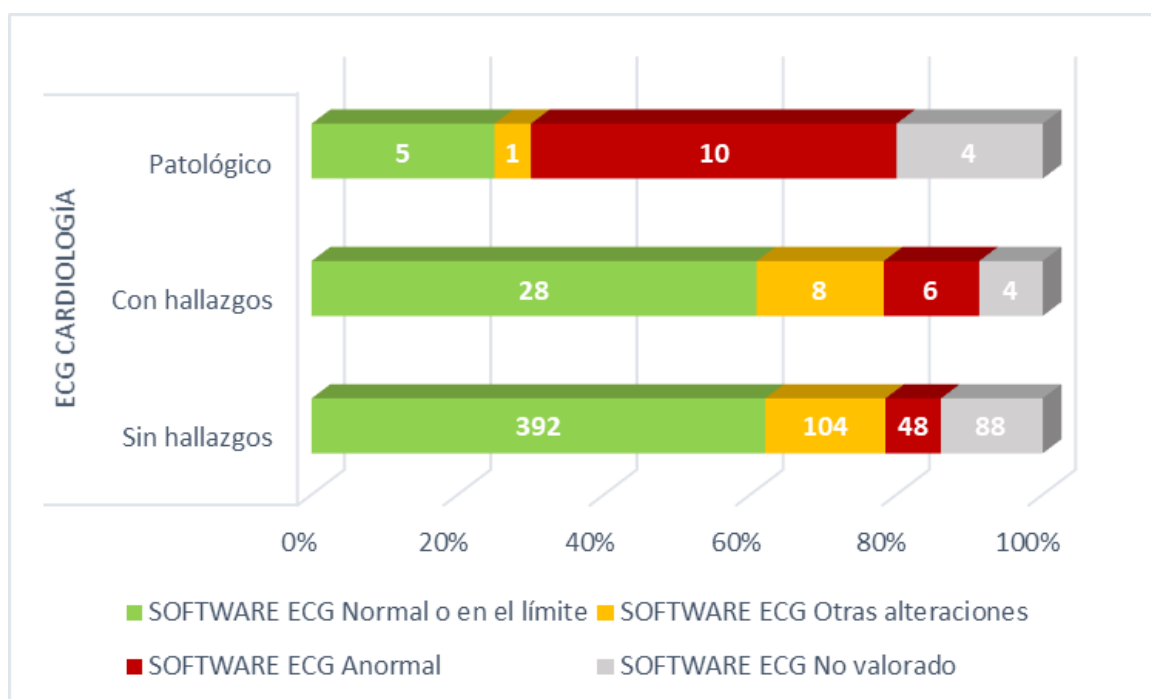
6.7. Concordancia de las valoraciones de los ECGs: CDL vs software ECG

Se comparó las valoraciones de los ECGs de CDL y las que realizó el software del ECG (tabla 76 y figura 94), hubo asociación (0,004), pero los % totales de las categorías no fueron similares. Su distribución se muestra, excepto la categoría de sin hallazgos que coinciden 392 (62,0%) y la de patológicos que llegan a coincidir 10 (50%). Además, 96 (13,8%) ECGs no fueron valorados por el software.

Tabla 76. Distribución de las valoraciones de los ECG de software y CDL

SOFTWARE ECG	ECG CARDIOLOGÍA							
	Sin hallazgos		Con hallazgos no patológicos		Patológicos		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal o en el límite	392	62,0%	28	60,9%	5	25,0%	425	60,9%
Otras alteraciones	104	16,5%	8	17,4%	1	5,0%	113	16,2%
Anómalo	48	7,6%	6	13,0%	10	50,0%	64	9,2%
No valorado	88	13,9%	4	8,7%	4	20,0%	96	13,8%
Total	632	100,0%	46	100,0%	20	100,0%	698	100,0%

Figura 94. Valoraciones de los ECG de software y CDL



Existió alguna relación estadísticamente significativa individualmente entre las categorías de clasificación de los ECGs, entre los grupos de patológico y anómalos (p:0,001) (tabla 77).

Tabla 77. Relación estadística (chi2) entre las valoraciones ECG software vs CDL

CHI ²	ECG CARDIOLOGÍA			
		Sin hallazgos	Con hallazgos no patológicos	Patológicos
SOFTWARE ECG	Normal o en el límite	0,057	0,998	0,001
	Otras alteraciones	0,554	0,819	0,226
	Anómalo	0,001	0,346	0,001

Respecto al grado de concordancia de las categorías de clasificación de los ECGs fue ínfima mediante el coeficiente Kappa de Cohen, a excepción del grupo de patológicos vs anómalos, que tuvieron escasa concordancia (tabla 78).

Tabla 78. Concordancia (Kappa de Cohen) entre las valoraciones ECG software vs CDL

KAPPA	ECG CARDIOLOGÍA			
		Sin hallazgos	Con hallazgos no patológicos	Patológicos
SOFTWARE ECG	Normal o en el límite	0,05	0,001	-0,034
	Otras alteraciones	0,006	0,008	-0,035
	Anómalo	0,034	0,035	0,203

1-0,8 MUY BUENA CONCORDANCIA
 0,8-0,6 BUENA
 0,6-0,4 MODERADA
 0,4-0,2 ESCASA
 0,2-0 ÍNFIMA

OBJETIVO IV: “Explorar posibilidad de incorporar de este cribado de detección precoz de cardiopatías en la revisión a los 14 años del PANA”.

6.8. Percepción de los acompañantes tras realizar el cribado de detección precoz de cardiopatías en adolescentes

Los cuestionarios cumplimentados fueron 588; 480 eran mujeres (81,6%) y 108 fueron hombres (18,4%). La edad media fue de 46,8 ± 8,1 años y el rango de 15 a 84 años. Respecto a su nivel de estudios 155 (26,4%) no tenían estudios, 274 (46,6%) tenían estudios medios (bachiller, formación profesional, etc.), 98 (16,7%) tenían estudios superiores no relacionados con la salud y 50 (8,5%) tenían estudios superiores relacionados con la salud. En cuanto al grado de parentesco de los acompañantes, 540 (91,8%) eran los padres/madres/tutores legales, 21 (3,6%) fueron los abuelos/as, 6 (1,0%) fueron los hermanos/as y 21 (2,2%) fueron otros familiares o cuidadores. Los participantes estuvieron repartidos entre los 12 puntos asistenciales, en donde los más representados fueron Espinardo, Mula y El Palmar, entre los 3 aportaron casi un 40% de los cuestionarios cumplimentados (tabla 79).

Tabla 79. Variables cualitativas (sexo, nivel de estudios y centro de salud)

N:588		N	%
SEXO	Hombre	108	18,4
	Mujer	480	81,6
NIVEL DE ESTUDIOS	Sin Estudios	155	26,4
	Estudios medios	274	46,6
	Superiores (no relacionados con Salud)	98	16,7
	Superiores (relacionados con Salud)	50	8,5
PARENTESCO	Padre/Madre/Tutor	540	91,8
	Abuela/o	21	3,6
	Hermano/a	6	1,0
	Otros	21	2,2
CENTRO DE SALUD	Alcantarilla (casco)	18	3,1
	Alcantarilla (Sangonera)	45	7,8
	Alhama de Murcia	56	9,7
	Aljucer	51	8,7
	El Palmar	71	12,3
	Espinardo	83	14,4
	La Ñora	33	5,6
	Mula	72	12,5
	San Andrés	61	10,6
	Sangonera La Verde	61	10,6
	Librilla	12	2,1
	Barqueros	15	2,6

En la tabla 80, observamos que los ítems que se refieren al dominio *conocimientos*, existió un mayor porcentaje que estuvo de acuerdo en que “*los problemas serios de corazón son frecuentes en las personas jóvenes y pueden poner en riesgo su vida*” siendo respaldado con un 55,0% y un 92,7% respectivamente, destacó la puntuación media del segundo ítems con un $8,4 \pm 2,3$.

Respecto al dominio correspondiente con la *realización del proyecto y material empleado*, fue valorado en los 3 ítems siguientes. Destacó un 91,9% que estuvo de acuerdo con “*Las preguntas que ha hecho el profesional sanitario sobre el corazón eran fáciles de entender*” con una puntuación media elevada ($8,6 \pm 2,4$). Al contrario que los otros 2 ítems, que estuvieron en desacuerdo con “*Se pierde mucho tiempo para contestar las preguntas de la enfermera y hacer el ECG*” y “*Hacerse un ECG es molesto*” con un 71,8% y 86,2% respectivamente, ambos con puntuación media inferior al 5.

Por último, valoramos el dominio de *viabilidad del proyecto* a través de 3 ítems los cuales fueron valorados también por los participantes. El 96,9% estuvo de acuerdo con “*Hace falta incluir los problemas serios del corazón en la revisión que se hace a todos los niños sanos*” y obtuvo la puntuación media más elevada del cuestionario con un $9,0 \pm 1,8$ puntos. En los otros dos ítems estuvieron mayoritariamente en desacuerdo con las siguientes aseveraciones “*La espera para que el médico revise los resultados de lo que ha hecho la enfermera me hace perder mucho tiempo*” un 74,7% y con un 72,4% para “*Me crea ansiedad esperar a que me den los resultados de la revisión del corazón del niño*”, ambos con puntuación media inferior al 5.

Tabla 80. Variables cuantitativas (medias, desviación típica y porcentajes)

n: 588	Edad media $46,8 \pm 8,1$ años (15-84)	% En desacuerdo	% De acuerdo	Media	Desv. típ.
Los problemas serios del corazón son frecuentes entre las personas jóvenes		45,0	55,0	4,7	2,6
Los problemas serios en las personas jóvenes pueden poner en peligro su vida		7,3	92,7	8,4	2,3
Las preguntas que ha hecho el profesional sanitario sobre el corazón eran fáciles de entender		8,1	91,9	8,6	2,4
Se pierde mucho tiempo para contestar las preguntas de la enfermera y hacer el ECG		71,8	28,2	3,3	2,9
Hacerse un ECG es molesto		86,2	13,8	2,3	2,7
La espera para que el médico revise los resultados de lo que ha hecho la enfermera me hace perder mucho tiempo		74,7	25,3	3,0	2,7
Hace falta incluir los problemas serios del corazón en la revisión que se hace a todos los niños sanos		3,1	96,9	9,0	1,8
Me crea ansiedad esperar a que me den los resultados de la revisión del corazón del niño		72,4	27,6	3,1	2,9

6.9. Percepción de los profesionales sanitarios tras realizar el cribado de detección precoz de cardiopatías en adolescentes

Los cuestionarios cumplimentados fueron 72; 49 (68,1%) eran mujeres y 23 (31,9%) fueron hombres. La edad media fue de $53,5 \pm 8,8$ años y el rango de 30 a 65 años. Respecto a su profesión 20 (27,8%) eran médicos de familia, 42 (58,3%) enfermeras/os y 10 (13,9%) pediatras. Y en cuanto al tiempo trabajado, 10 (13,9%) estaban en el rango de uno y cinco años y 62 (86,1%) tenían más de cinco años. Los participantes estuvieron repartidos entre los 12 puntos asistenciales, en donde los más representados con más de un 15% fueron Alhama y Mula (tabla 81).

Tabla 81. Distribución de las variables cualitativas que describen la muestra de profesionales sanitarios (sexo, profesión, tiempo trabajado y centro de salud)

N:72		N	%
SEXO	Hombre	23	31,9
	Mujer	49	68,1
PROFESIÓN/ESPECIALIDAD	Enfermería (o residente)	42	58,3
	Medicina de familia (o residente)	20	27,8
	Pediatría (o residente)	10	13,9
EXPERIENCIA LABORAL	Entre 1 ó 5 años	10	13,9
	Más de 5 años	62	86,1
CENTRO DE SALUD	Alcantarilla (casco)	1	1,4
	Alcantarilla (Sangonera)	10	13,9
	Alhama de Murcia	14	19,4
	Aljucer	4	5,6
	El Palmar	8	11,1
	Espinardo	8	11,1
	La Ñora	4	5,6
	Mula	12	16,7
	San Andrés	9	12,5
	Sangonera La Verde	2	2,8

En la tabla 82, observamos que en los ítems que se referían al dominio *percepción en la realización del proyecto*, existió mayor porcentaje que estuvo en desacuerdo con los ítems y su valor medio quedó por debajo del 5. Al 65,3% no le resultó difícil conseguir la implicación de los pacientes, el 54,2% no calificó de elevado el tiempo empleado en realizar el cribado y el 52,8% no le supuso demasiada carga de trabajo el incluir el cribado en las revisiones.

En cuanto al dominio de *material empleado*, destacó con un 86,1% la utilidad de la integración del ECG en el sistema informático, con una valoración media de $7,5 \pm 3,1$; seguido de un 77,8% que afirmó que el disponer de un folleto informativo les facilitó el trabajo y un 70,8% para el adecuado funcionamiento del electrocardiógrafo digital, ambos con buena puntuación media $6,7 \pm 3,1$ y $6,1 \pm 3,5$ respectivamente.

Respecto al dominio que se refiere a *formación* también destacó con un 80,6%

que estuvo de acuerdo en que se realizara más formación sobre otras formas de realizar ECG y su utilidad ($6,7\pm 3$). Un 77,8% estuvo de acuerdo sobre la interpretación de ECG ($6,7\pm 3,2$).

Por último, el dominio de *viabilidad del proyecto* fue valorado a través de 3 ítems. Siendo un 83,3 % los que estuvieron de acuerdo en la valoración positiva del proyecto (interés, utilidad, desarrollo y factibilidad) con una puntuación media de $6,9\pm 3,1$; seguido de un 81,9% que contestaron favorablemente a la utilidad de este tipo de proyectos para la población con una valoración media de $7,1\pm 3,2$ y un 72,2% que aseveró en la pertinencia de la incorporación de este cribado en la revisión de los 13/14 años (PANA) de forma definitiva con una puntuación media de $6,5\pm 3,4$.

Tabla 82. Variables cuantitativas del cuestionario (medias, desviación típica y porcentajes)

<i>n</i> :72	<i>Edad media 53,5±8,8 años (30-65)</i>	% En desacuerdo	% De acuerdo	Media	Desv. típ.
	Ha resultado difícil conseguir la implicación de los pacientes.	65,3	34,7	3,1	3,3
	El tiempo empleado en este cribado es elevado.	54,2	45,8	3,8	2,9
	No he notado demasiada carga de trabajo al incluir el cribado en las revisiones.	52,8	47,2	4,4	3,4
	La agilidad de los formularios por internet me ha resultado útil.	47,2	52,8	4,9	2,9
	El disponer de un folleto informativo con el cuestionario facilita el trabajo.	22,2	77,8	6,7	3,1
	El funcionamiento del ECG digital en mi centro es adecuado.	29,2	70,8	6,1	3,5
	La integración del ECG en el sistema informático es útil.	13,9	86,1	7,5	3,1
	Quiero que se realice más formación sobre la interpretación de ECG.	22,2	77,8	6,7	3,2
	Quiero que se realice más formación sobre otras formas de realizar ECG y su utilidad.	19,4	80,6	6,7	3,0
	Me parecen útiles este tipo de proyectos para la población.	18,1	81,9	7,1	3,2
	Creo que se debería incorporar el cribado a la revisión 13/14 años de forma definitiva.	27,8	72,2	6,5	3,4
	De una puntuación como valoración global al proyecto (interés, utilidad, desarrollo, factibilidad)	16,7	83,3	6,9	3,1

6.10. Análisis del tiempo empleado en las diferentes etapas del cribado

Los profesionales de AP dedicaron en este cribado una media de 18,3±9,6 minutos los profesionales de enfermería emplearon y de 10,4±5,8 minutos el médico de familia o pediatra. Respecto al tiempo que se empleó en revisar a los adolescentes en la consulta de alta resolución (enfermería y CDL) dedicaron de media 19,1±5,8 minutos (tabla 83).

Tabla 83. Tiempo empleado por profesional sanitario (media, desviación típica, mínimo y máximo)

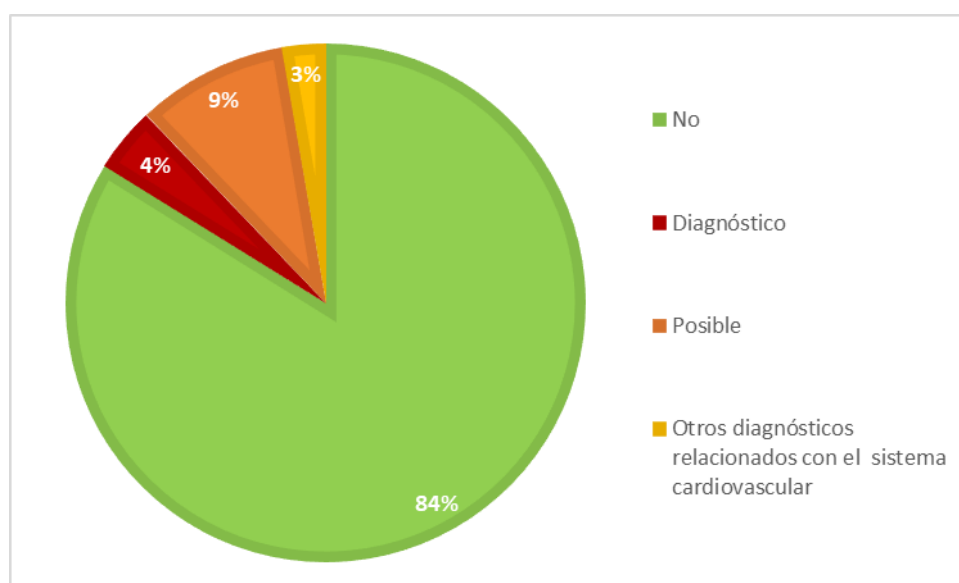
Minutos	Estimado	Media±dt	Rango	Moda	Mediana
Tiempo con Enfermería AP N:388	10	18,3±9,6	[2-40]	30	17,5
Tiempo con el Médico Familia o Pediatra N:363	5	10,4±5,8	[0-30]	10	10
Tiempo consulta de alta resolución N:183	20	19,1±5,8	[5-30]	20	20

OBJETIVO V: “Determinar una estrategia de cribado idónea para la detección precoz de cardiopatías subyacentes en adolescentes en función de los resultados obtenidos”.

6.11. Estrategia de cribado idónea en función de los pacientes evaluados por CDL

De los 183 (26,2%) casos que se revisaron, 149 (21,3%) fueron seleccionados exclusivamente a través del cribado y 34 (4,9%) derivados desde AP por sospecha con independencia de si cumplían o no criterios del cribado. Los que tuvieron evidencia o sospecha de una cardiopatía cardíaca fueron 24 (16,1%) distribuidos de la siguiente manera: 6 (4,0%) con diagnóstico de una patología cardíaca, 14 (9,4%) posible diagnóstico en seguimiento y 4 (2,7%) con hallazgos patológicos relacionados con el sistema cardiovascular (figura 95).

Figura 95. Distribución de la población en función del resultado del cribado



En función de los resultados obtenidos en los seleccionados con evidencia o sospecha de cardiopatía, se analizaron las diferencias que existieron entre ambos grupos (tabla 84 y 85):

- Existieron diferencias significativas en cuanto al género ($p: 0,027$) predominando los hombres en el grupo de los que si tenían evidencia o sospecha de cardiopatía (18 (75,0%) vs 6 (25,0%).)
- No existieron diferencias significativas en las variables antropométricas, ni de ejercicio físico.
- En el cuestionario existieron diferencias significativas ($p:0,042$), siendo el cuestionario positivo (≥ 3 puntos) en 9 (37,5%) en el grupo de evidencia o sospecha de cardiopatía. No existieron diferencias en los ítems categóricos del

cuestionario (tabla 86), aunque sí en las medias de las variables cuantitativas de puntuación asignadas. La media de la puntuación asignada al cuestionario fue estadísticamente significativa en el 2º apartado (antecedentes familiares) con de $0,3 \pm 0,8$ puntos ($p: 0,033$) y con $1,8 \pm 1,7$ puntos en la puntuación final ($p: 0,044$).

- En los ECG existieron diferencias significativas en las valoraciones generales del cardiólogo ($p: 0,001$). En el grupo con evidencia de cardiopatía fueron 8 (33,3%) sin hallazgos, 5 (20,8%) con hallazgos y 11 (45,8%) patológicos. Al analizarlos por subgrupos encontramos diferencias en el grupo de sin hallazgos con predominio de los que no tienen evidencias de cardiopatías (76 (60,8%) vs 8 (33,3%); $p: 0,013$) y en el grupo de patológicos con predominio de los que sí tienen evidencia de cardiopatía (11 (45,8%) vs 9 (7,2%); $p: 0,001$).
- Los hallazgos específicos del ECG en los que se encontró diferencias en el grupo de los que tuvieron evidencia de cardiopatía y los que no, fueron:
 - *2 (8,3%) casos que se observaron Q patológica en el grupo con evidencia de cardiopatías ($p: 0,025$).
 - *3 (12,5%) con T negativas de V4 a V6 en el grupo de evidencia de cardiopatía ($p: 0,083$).

Finalmente, de los 24 con evidencia o sospecha de una cardiopatía cardíaca, 6 (25%) fueron seleccionados por el cuestionario, 15 (62,5%) por el ECG y 3 (12,5%) por ambos. No hubo ningún seleccionado por anormalidad en la auscultación cardíaca.

Tabla 84. Distribución de los resultados del cribado en función de la evidencia de cardiopatías

		EVIDENCIA DE CARDIOPATÍA (n:149)							
		No (n: 125)		Si (n: 24)		Total (n: 149)		Sign	
		n	%	n	%	n	%	p	
ANTROPOMÉTRICAS	Edad	13,7	0,5	13,5	0,5	13,7	0,5	0,166	
	Peso (kg)	58,2	12,5	57,1	15	58	12,9	0,709	
	Altura (cm)	163,1	7,8	164,8	10,8	163,4	8,3	0,462	
	IMC (Kg/m ²)	21,9	4,5	20,8	3,8	21,7	4,4	0,272	
	Tensión Arterial Sistólica (mmHg)	109,9	13,1	114	12,9	110,6	13,1	0,163	
	Tensión Arterial Diastólica (mmHg)	63,5	8,3	65,5	10	63,8	8,6	0,304	
	Frecuencia cardíaca (lpm)	75,4	15,6	78,3	19,3	75,9	16,2	0,43	
	Sexo	hombre	63	50,4%	18	75,0%	81	54,4%	0,027
		mujer	62	49,6%	6	25,0%	68	45,6%	
	IMC	Peso insuficiente	28	22,4%	6	25,0%	34	22,8%	0,634
Normopeso		71	56,8%	14	58,3%	85	57,0%		
Sobrepeso		19	15,2%	3	12,5%	22	14,8%		
Obesidad		7	5,6%	1	4,2%	8	5,4%		
EJERCICIO FÍSICO	Clasificación actividad física	No deporte	53	42,4%	9	37,5%	62	41,6%	0,904
		Deporte recreativo	39	31,2%	8	33,3%	47	31,5%	
		Deporte competitivo	33	26,4%	7	29,2%	40	26,8%	
	Horas semanales de práctica deportiva	1 hora	1	1,5%	1	6,7%	2	2,4%	0,953
		2 horas	10	14,9%	1	6,7%	11	13,4%	
		3 horas	9	13,4%	2	13,3%	11	13,4%	
		4 horas	3	4,5%	1	6,7%	4	4,9%	
	5 o más horas	44	65,7%	10	66,7%	54	65,9%		
CRIBADO	Auscultación cardíaca	9	9,3%	0	0,0%	9	8,0%	0,605	
	Test dirigido	75	60,0%	9	37,5%	84	56,4%	0,042	
		Puntuación 1ª	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,553
		Puntuación 2ª	0,7	1,1	0,3	0,8	0,6	1	0,033
		Puntuación 3ª	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,355
		Puntuación Total	2,5	1,5	1,8	1,7	2,4	1,5	0,044
	ECG Cardiólogo							0,001	
		Sin hallazgos	76	60,8%	8	33,3%	84	56,4%	0,013
		Con hallazgos	40	32,0%	5	20,8%	45	30,2%	0,275
		Patológico	9	7,2%	11	45,8%	20	13,4%	0,001
	T negativa V4-V6	4	3,2%	3	12,5%	7	4,7%	0,083	
	Q patológicas	0	0,00%	2	8,30%	2	1,30%	0,025	
	Total sucesos	0,6	0,8	1,1	0,9	0,7	0,9	0,004	

Tabla 85. Distribución de los resultados del cuestionario en función de la evidencia de cardiopatías

CUESTIONARIO (n: 149)								
		No (n: 125)		Si (n: 24)		Total (n: 149)		Sign p
		n	%	n	%	n	%	
ANTECEDENTES PERSONALES	SOPLO	31	24,8%	3	12,5%	34	22,8%	0,188
	TA ELEVADA	8	6,4%	2	8,3%	10	6,7%	0,664
	MEDICACIÓN	25	20,0%	6	25,0%	31	20,8%	0,588
	CRISIS CONVULSIVA	11	8,8%	2	8,3%	13	8,7%	1
	OTRA ENFERMEDAD	12	9,6%	0	0,0%	12	8,1%	0,216
ANTECEDENTES FAMILIARES	PROBLEMA CARDIACO AL NACER	22	17,6%	1	4,2%	23	15,4%	0,126
	FALLECIDO<50 CAUSA CARDIOVASCULAR	5	4,0%	0	0,0%	5	3,4%	1
	PROBLEMAS CARDÍACOS <50	26	20,8%	3	12,5%	29	19,5%	0,415
	DIAGNÓSTICO MIOCARDIOPATÍA	9	7,2%	1	4,2%	10	6,7%	1
	ARRITMIAS CARDÍACAS CON TTO	11	8,8%	0	0,0%	11	7,4%	0,213
	SD MARFAN	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	-
SÍNTOMAS	1º	40	32,0%	4	16,7%	44	29,5%	0,131
	DOLOR PECHO CON ESFUERZOS	42	33,6%	7	29,2%	49	32,9%	0,672
	DESMAYO	18	14,4%	5	20,8%	23	15,4%	0,536
	PALPITACIONES	40	32,0%	6	25,0%	46	30,9%	0,497
	FATIGA	32	25,6%	3	12,5%	35	23,5%	0,166
	SÍNTOMA QUE LIMITE EL EJERCICIO FÍSICO	15	12,0%	0	0,0%	15	10,1%	0,131

Análisis del cuestionario con las diferentes estrategias

En la tabla 86, se muestra un análisis retrospectivo del cuestionario comparando otras estrategias que reducían número de ítems. Se midió el número de cuestionarios positivos con las diferentes estrategias antes y después de las llamadas. Además, se tuvo en cuenta cuantos casos con evidencia de cardiopatía se hallarían con cada una y finalmente se propuso una posible estrategia.

Tabla 86. Análisis del cuestionario con las diferentes estrategias

N: 698	GUÍA PDT		CAMPBELL ERICKSON (AAP)		DREZNER		PROPUESTA	
	n	%	n	%	n	%	n	%
CUESTIONARIO								
¿LE HAN DETECTADO ALGUNA VEZ UN SOPLO CARDÍACO?	63	9,0%	0		0			
¿LE HAN COMENTADO EN ALGUNA OCASIÓN QUE TENÍA LA TENSIÓN ARTERIAL ALTA?	15	2,1%	0		0			
¿TOMA ALGUNA MEDICACIÓN DE FORMA HABITUAL EN LA ACTUALIDAD O EN LOS DOS ÚLTIMOS AÑOS?	80	11,5%	0		0			
¿HA PRESENTADO EN ALGUNA OCASIÓN UNA CRISIS CONVULSIVA?	24	3,4%	24	3,4%	24	3,4%	24	3,4%
¿PRESENTA ALGUNA ENFERMEDAD QUE CREA QUE PUEDE LIMITAR LA PRÁCTICA DEPORTIVA?	26	3,7%	0					
¿HA NACIDO CON UN PROBLEMA CARDÍACO?	37	5,3%	0				37	5,3%
HA FALLECIDO ANTES DE LOS 50 AÑOS POR CAUSA CARDIOVASCULAR CONOCIDA O DESCONOCIDA?	7	1,0%	7	1,0%	7	1,0%	7	1,0%
¿HA PADECIDO PROBLEMAS DE CORAZÓN ANTES DE LOS 50 AÑOS?	54	7,7%	54*	7,7%				
¿HA SIDO DIAGNOSTICADO DE UNA MIOCARDIOPATÍA?	11	1,6%	11*	1,6%	11*	1,6%	11*	1,6%
¿HA PRESENTADO ARRITMIAS CARDÍACAS QUE HAYAN REQUERIDO TRATAMIENTO?	38	5,4%	38	5,4%	0			
¿HA SIDO DIAGNOSTICADO DEL SÍNDROME DE MARFAN?	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
¿ALGUNA VEZ SE HA QUEJADO DE DOLOR EN EL PECHO EN RELACIÓN CON ESFUERZOS?	101	14,5%	101	14,5%	0			
¿SE HA DESMAYADO EN ALGUNA OCASIÓN?	62	8,9%	62	8,9%	62	8,9%	62	8,9%
¿ALGUNA VEZ SE HA QUEJADO DE SENSACIÓN DE CORAZÓN MUY RÁPIDO DE PALPITACIONES O LATIDOS IRREGULARES?	124	17,8%			0			
¿SE FATIGA HABITUALMENTE ANTES QUE EL RESTO DE SUS COMPAÑEROS AL PRACTICAR DEPORTE?	84	12,0%	84	12,0%	0			
¿PRESENTA ALGÚN SÍNTOMA QUE CREA QUE PUEDA LIMITAR LA PRÁCTICA DEPORTIVA?	37	5,3%			0			
POSITIVOS								
ALGÚN ÍTEM AFIRMATIVO	413	59,2%	320	45,8%	157	22,5%	192	27,5%
ALGÚN ÍTEM AFIRMATIVO TRAS LLAMADAS	376	53,9%	261	37,4%	95	13,6%	125	17,9%
CON PUNTUACIÓN ≥3	165	23,6%						
CON PUNTUACIÓN ≥3 TRAS LLAMADAS	88	12,6%						
SELECCIÓN DEL CRIBADO								
CUESTIONARIO (N:698)	88	12,6%	261	37,4%	95	13,6%	125	17,9%
ECG (N:698)	66	9,5%	66	9,5%	66	9,5%	66	9,5%
AUSCULTACIÓN CARDÍACA (N: 497)	11	2,2%	11	2,2%	11	2,2%	11	2,2%
TOTAL	149	21,3%	301	43,1%	155	22,2%	179	25,6%
EVIDENCIA DE CARDIOPATÍA RECLUTADOS CON CUESTIONARIO(N:9)								
SI	3		8		2		3	
POSIBLE	5		9		5		5	
HALLAZGOS PATOLÓGICOS R/C SISTEMA CCV	1		3		1		1	
TOTAL	9		20		8		9	

* Enfermedad hereditaria del corazón: incluye miocardiopatías, canalopatías, sd Marfan.

Precisión diagnóstica del cribado:

Los datos de la precisión diagnóstica estimada del cribado fueron diferenciados por ECG, cuestionario y auscultación, se muestran en la tabla 87. Destacó la sensibilidad del ECG con 66,7%, la especificidad de la auscultación cardíaca 97,8% y la exactitud de la auscultación cardíaca con 96,6%, a pesar de tener una sensibilidad del 0%. Respecto al valor predictivo positivo del ECG (6,1%) fue casi el doble que el del cuestionario (3,4%). En cuanto al valor predictivo negativo fue elevado en los tres en un rango de 98,8% a 99,7%, siendo el más elevado el del ECG.

En el ECG, 4 fueron verdaderos positivos, 630 verdaderos negativos, 62 falsos positivos y 2 falsos negativos. En el cuestionario, 3 fueron verdaderos positivos, 607 verdaderos negativos, 85 falsos positivos y 3 falsos negativos. Y en la auscultación, no existieron verdaderos positivos, 486 fueron verdaderos negativos, 11 falsos positivos y 6 falsos negativos. Los valores del cuestionario realizado y el cuestionario propuesto simplificado en el análisis a posteriori son similares.

Tabla 87. Precisión para el diagnóstico de adolescentes con cardiopatías: ECG, cuestionario y auscultación cardíaca

	ECG		CUESTIONARIO		AUSCULTACION		CUESTIONARIO PROPUESTO	
	%	IC	%	IC	%	IC	%	IC
SENSIBILIDAD	66,7%	[35,2-98,1]	50,0%	[21,1-78,9]	0,0%	-	50,0%	[21,1-78,8]
ESPECIFICIDAD	91,0%	[88,9-93,1]	87,7%	[85,4-90,1]	97,8%	[96,4-99,1]	82,4%	[79,7-85,0]
VALOR PREDICTIVO POSITIVO	6,1%	[4,6-7,5]	3,4%	[2,7-4,1]	0,0%	-	2,4%	[2,0-2,8]
VALOR PREDICTIVO NEGATIVO	99,7%	[99,2-100,1]	99,5%	[98,9-100,1]	98,8%	[97,8-99,8]	99,5%	[98,9-100,1]
EXACTITUD	90,8%	[88,792,9]	87,4%	[85,0-89,7]	96,6%	[95,0-98,2]	82,1%	[79,5-84,7]

VII. DISCUSIÓN

7.1. Características generales de la población de estudio

En esta tesis doctoral se incluyeron 718 participantes, recogidos en 12 puntos asistenciales de AP en el Área de salud 1 de enero de 2019 a enero de 2020. De ellos, se excluyeron 20 (6 de ellos ya tenían diagnóstico previo, 5 fueron enviados por error o repetidos y 9 quedaron incompletos) siendo finalmente un total de 698 casos.

Existe información limitada en la literatura científica sobre la realización del cribado para detección de cardiopatías en población general(279). En cambio, si existe en población deportista de competición, aunque no es específica en adolescentes, suele abarcar un rango de 12 a 35 años. Este cribado realizó en todos los adolescentes que acudieron a la revisión de los 14 años en su centro de salud o consultorio de forma protocolaria durante un año. Lo novedoso de este estudio fue incluir el método del cribado en una revisión del Programa de atención al niño y al adolescente de la sanidad pública para obtener un mayor alcance en la población.

La muestra estudiada fue homogénea en cuanto al sexo con un 50,7% de hombres y un 49,3% de mujeres, con una edad media de 13,7±0,5 años. El 95,3% tuvo como país de origen España y el 93,9% fue de raza o etnia caucásica. Las medias de los parámetros antropométricos estuvieron dentro del rango de la normalidad: peso 57,8±13,3 kg, talla 163,2±8,5 cm e IMC 21,6±4,3 kg/m², TAS 109,3±12,0 mmHg, TAD 63,5±8,5 mmHg y Fc 76,5±13,8 lpm.

Estos datos de la población son similares a la serie de *Vilardell et al*(279), en 2018, que realizó el estudio del cribado en una población de educación secundaria en Girona (España). La edad media fue de 14 años, el 50,3% fueron mujeres. Las medias de las variables antropométricas recogidas también fueron muy similares, peso 55±11 kg, talla 163±8 cm e IMC 20,6±4 kg/m²(310). En cambio, no aportaron datos sobre el país de origen, raza o etnia, ni los valores de la TAS/TAD, ni Fc en la exploración física, si del ECG que posteriormente compararemos. Además, en el estudio catalán no seleccionaron la muestra, ni se incorporó en ningún programa de salud, fue una recogida selectiva de la población que voluntariamente quiso participar en los que cursaban educación secundaria en 4 escuelas de un área de salud.

En cambio, en el estudio de *Williams et al* (2019), la media de edad fue de 16 años (13-19 años), el 46,2% fueron mujeres y clasificaron las etnias o razas siendo la mayoritaria con el 78,6% de la muestra la blanca, 16,3% asiática y un 8,0% negra. Aunque en el método describen que recogieron parámetros antropométricos (peso, talla, IMC y TA) no se publicaron estos datos, tan sólo describen que 56 (1,5%) tuvieron TA elevada ≥160/100 mmHg en el examen físico(299). En nuestro estudio ningún participante presentó cifras de TA superiores a 160/100 mmHg, aunque 15 (2,1%) si contestaron en el cuestionario que habían tenido la TA elevada en alguna ocasión.

Los datos del IMC en nuestra muestra fueron: el 57,5% estaban en normopeso, un 23% estaban con peso insuficiente y el 14,5% en sobrepeso y un 5% obesidad. A

pesar de que no tenemos datos concretos de esta edad para comparar con otros estudios de cribado, si podemos apreciar una disminución de los porcentajes de sobrepeso y obesidad respecto a las estadísticas publicadas. En el 2018, el SMS recogió datos sobre IMC a los 6 y 11 años obteniendo una prevalencia global del 15% en sobrepeso y del 12% en la obesidad(29), los datos de sobrepeso se asemejan a los de nuestro estudio aunque en la obesidad es el doble. Los últimos datos a nivel regional en la población infantil (2-17 años) son del estudio ENSE 2017, con un 25,7% de sobrepeso y 14,2% de obesidad, ocupando la 1ª y 2ª posición nacional respectivamente y superando la media nacional(46). Siendo el porcentaje del sobrepeso y obesidad superior en ambas estadísticas respecto de nuestra muestra.

La gran mayoría de estudios sobre el cribado han sido realizados en población que practica deporte de competición, futbolistas y atletas principalmente. En nuestro estudio, un novedoso aspecto a destacar fue que los participantes no se seleccionaron por ser deportistas de competición o no, aunque si existieron en nuestra serie de casos recogidos. Su distribución fue: un 38% fueron sedentarios, un 37,8% realizaban deporte recreacional y un 24,2% deporte competitivo. Destacó con un 31,7% los adolescentes que dedicaban 5 horas o más a la semana al ejercicio físico. En el estudio de *Vilardell et al*, el porcentaje de población sedentaria fue mayor, llegando a un 48%, aunque no se especificó cuantos hacían deporte recreativo vs competitivo, ni las horas que lo practicaban.

Las recomendaciones que la OMS publicó en 2004 “Estrategia mundial sobre el régimen alimentario, actividad física y salud”(52) y en 2010 “Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud” (71), recomiendan para niños de 5 a 17 años “ un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa, en su mayor parte aeróbica y que convendría incorporar tres veces por semana actividades vigorosas que refuercen músculos y huesos” (71). Los datos publicados en España, en la ENSE 2017(46), hacen referencia a la práctica del ejercicio físico en función de la intensidad. El ejercicio moderado (40,4%) y alto de ejercicio físico (24,3%) fueron dos tercios, mientras que el nivel bajo (35,3%) fue el tercio restante. No siendo así para la Región de Murcia, que el 67,9% practicaba nivel bajo, el 23,1% moderado y el 9,1% alto. Los datos de nuestro estudio se aproximan más a los de la media nacional publicada por ENSE en 2017 que a la media regional.

Las disciplinas más practicadas fueron el fútbol con un 27,9%de los casos, un 25,2% simultaneaba la práctica de varios deportes, un 8,3% el baile, un 5,5% el baloncesto y un 4,8% para las artes marciales y la natación. Según la clasificación de los deportes de Mitchell, son mayoritarios los deportes con componentes dinámicos altos y estáticos bajos (categoría IC) con un 34,2%. Y en función de la clasificación según la remodelación cardíaca fue el grupo mixto con intensidad alta el que destacó con un 38,1%. Parece que esta última clasificación es más amplia a la hora de clasificar las disciplinas, ya que en la primera se quedó fuera un 14,3% de casos con deportes no clasificados y en la segunda sólo un 1,8%. Aunque en ambas no pudimos clasificar al 25,2%, debido a la práctica de varias disciplinas simultáneamente. Mientras que en estudio de *Vilardell et al*, el deporte más practicado fue el futbol con 18,2% de los que realizaban ejercicio físico. El resto de los estudios fueron dirigidos a deportistas de

competición de diferentes edades. En el de Williams et al, los deportes predominantes fueron baloncesto (22,5%), fútbol (22,3%) y atletismo “track/field” (20,1%).

En nuestro estudio el cuestionario fue cumplimentado por la totalidad de los participantes (n: 698), un 53,9% contestó afirmativamente algún ítem de forma afirmativa, siendo el apartado de síntomas el mayoritario con un 35%, seguido de 23,2% para antecedentes personales y 12,6% para antecedentes familiares. Sólo en el 23,6% de los casos la puntuación fue igual o mayor a 3 puntos y tras las llamadas se redujo al 12,6%. Estos fueron seleccionados para una segunda línea de revisión por el especialista en CDL. Observamos que al asignar una puntuación (consenso expertos) a los ítems pudimos reducir los positivos del cuestionario (historia clínica), de un 53,9% que respondieron afirmativamente a algún ítem a un 23,6%, un 50% menos. Es una reducción muy importante de este porcentaje respecto a otros estudios. En los estudios de *Dunn et al* y *Drezner et al*, entre un 24-43% de los atletas universitarios contestaron afirmativamente a algún ítem mediante los cuestionarios AHA/PPE-4 (292,293). En cambio, en el estudio de *Fudge et al*, este porcentaje de positivos ascendió hasta el 68% en atletas de secundaria con el cuestionario PPE-4 (245). Debido a este alto porcentaje, también llamado “falsos positivos”, la AHA ha recomendado que fueran los médicos los que revisaran las respuestas para discriminar si es un verdadero positivo o no (246,292). Mientras que, en el 2019, *Williams et al*, estudió una muestra de 3620 deportistas de secundaria, con un porcentaje de positivos al cuestionario (AHA) de 1642 (45,4%). Tras ser revisados por el médico, se redujo a la mitad, no consideró que tuvieran relación con enfermedad cardíaca, pasando de 1642 (45,4%) a 814 (22,5%) cuestionarios positivos(344). En el estudio de *Villardell et al*, no se realizó ningún cuestionario para valorar la historia clínica(279). En nuestro estudio, también se revisaron los cuestionarios por profesionales sanitarios (enfermería) mediante llamada telefónica, los resultados coinciden con lo publicado por *Williams et al*. Finalmente, existió una reducción del 50%, pasando de 165 (23,2%) a 88 (12,6%) a través de realizar el cuestionario dirigido por profesionales sanitarios.

Entre los ítems del cuestionario, el apartado de antecedentes personales destacó un 11,5% que tomaba medicación de forma habitual actualmente o en los últimos 2 años y un 9,0% con antecedentes de soplo. En el de antecedentes familiares, un 13,3% fueron de primer grado predominando con un 7,7% los que habían tenido problemas cardíacos antes de los 50 años. Y en cuanto a síntomas, destacaron los que habían tenido palpitaciones un 17,8%, dolor de pecho con esfuerzos un 14,5% y desmayo un 8,9% de los participantes. Sin embargo, al comparar el porcentaje de positivos en los ítems del cuestionario que se pregunta lo mismo con los del estudio de *Williams et al*, observamos que en general, en nuestro estudio fueron más elevados los porcentajes que respondieron afirmativamente, excepto en 2 ítems que se referían a antecedentes familiares de MS o cardiovascular antes de los 50 años y antecedentes familiares de miocardiopatía, aunque en este ítem también incluyen canalopatías y/o Síndrome de Marfan (tabla 88), esto podría justificar la diferencia.

Tabla 88. Comparación de los ítems de los cuestionarios tras ser revisados (estudio actual vs Williams et al)

ÍTEMS DEL CUESTIONARIO		MUESTRA N:698	WILLIAMS ET AL N:3620
		n (%)	n (%)
ANTECEDENTES PERSONALES	SOPLO	63(9,0%)	92 (2,5%)
	TA ELEVADA	15 (2,1%)	36 (1,0%)
	MEDICACIÓN	80 (11,5%)	
	CRISIS CONVULSIVA	24 (3,4%)	
	OTRA ENFERMEDAD	26 (3,7%)	
ANTECEDENTES FAMILIARES	PROBLEMA CARDIACO AL NACER	37 (5,3%)	
	FALLECIDO<50 CAUSA CARDIOVASCULAR	7 (1,0%)	160 (4,4%)
	PROBLEMAS CARDÍACOS <50 AÑOS	54 (7,7%)	185 (5,1%)*
	MIOCARDIOPATÍA	11 (1,6%)	166 (7,3%)**
	ARRITMIAS CARDÍACAS CON TRATAMIENTO	38 (5,4%)	
	SD MARFAN	0 (0,0%)	
	1º	93 (13,3%)	
SÍNTOMAS	DOLOR PECHO CON ESFUERZOS	101 (14,5%)	293 (8,1%)
	DESMAYO	62 (8,9%)	202 (5,6%)
	PALPITACIONES	124 (17,8%)	233 (6,4%)***
	FATIGA	84 (12,0%)	
	SÍNTOMA QUE LIMITE EJERCICIO FÍSICO	37 (5,3%)	

*preguntan por discapacidad por enfermedad cardíaca.

**miocardiopatía o canalopatía

**en el mismo ítem preguntan por palpitaciones, dificultad para respirar o fatiga excesiva.

Respecto a la auscultación cardíaca, sólo se cumplimentaron un 71,2% de las exploraciones físicas, en donde tan solo el 2,2% fue anormal, fue condición para revisarlo posteriormente y ninguno resultó tener sospecha de evidencia de cardiopatía. Finalmente, los que contestaron en el cuestionario que tuvieron antecedentes de soplo fueron 63 (9,0%). En el estudio de *Vilardell et al*, no se realizó la exploración física, ni se preguntó si habían tenido soplo, únicamente se realizó el ECG(279). Mientras en el estudio de Williams et al (2019), el examen físico anormal fue de 356 (9,8%) deportistas de secundaria, siendo 280 (7,7%) con soplo cardíaco (auscultación cardíaca en bipedestación, decúbito supino y supino con Valsalva) (299). Probablemente, influya que en el estudio de *Williams et al*, la exploración física fue más amplia aunque el porcentaje de auscultación anormal fue bastante más elevado que en nuestra muestra (7,7% vs 2,2%)(299). En un reciente estudio de *Austin et al*, analizaron retrospectivamente a 15141 adolescentes de 12 a 19 años mediante antecedentes, exploración física y ECG. Finalmente, incluyeron a 14846 adolescentes y realizaron ecocardiografía en los casos con anomalía (5238 adolescentes, 35,3%). Detectaron 905 (6,1%) individuos con soplo cardíaco, 743 (5,0%) como fisiológicos y 162 (1,1%) patológicos. Posteriormente, lo compararon con la población sin soplos de 4333 adolescentes de similares características. Concluyeron que, en los adolescentes, la clasificación de soplo fisiológico o patológico no diferencia el riesgo de enfermedad cardíaca estructural y recomiendan realizar ECG y ECO a los individuos con soplo cardíaco para aumentar la detección de MCH(345).

En cuanto a los ECGs, fueron valorados por médicos de familia o pediatras AP, software y por CDL (criterios internacionales). Destacó un 30,9% de ECG no valorados por AP y un 13,8% por el software, al no digitalizarse. El resultado de la valoración de los ECGs por el cardiólogo fue del 90,5% normales, 6,6% con hallazgos inespecíficos y 2,9% patológicos. Por tanto, tanto los que tuvieron hallazgos inespecíficos o fueron patológicos, un 9,5%, fueron seleccionados para una segunda revisión. Este porcentaje difiere bastante de los resultados obtenidos en el estudio de *Vilardell et al*, al compararlos observamos que se asemejan en la categoría de ECG con hallazgos patológicos (2,9% vs 2,2%), pero en el resto de las categorías existe una gran diferencia en ECG normales (90,5% vs 79%) y con hallazgos inespecíficos (6,6% vs 29%). En nuestro estudio aumento significativamente el porcentaje de ECG normales y se redujo el porcentaje de hallazgos inespecíficos que fueron 4 veces inferiores (279). Probablemente esto pueda estar relacionado al uso de diferentes criterios para valoración de los ECG, ya que en el estudio de *Villardel et al* utilizaron criterios de ECG modificados descritos por *Corrado et al* de 2010(261) y en nuestro estudio se utilizaron los Criterios Internacionales de 2017(270,272). Mientras, en el estudio de *Williams et al*, los ECG anormales fueron un 2,8%, utilizando los criterios de Seattle en población deportista entre 13 y 19 años. Por tanto, parece que utilizado diversos criterios el porcentaje de ECGs patológicos oscila 2-3%, existiendo mayores discrepancias en los grupos de sin hallazgos vs con hallazgos específicos que más adelante analizaremos.

7.2. Características de la población en función del género

Entre los 698 adolescentes estudiados, 354 (50,7%) fueron hombres y 344 (49,3%) fueron mujeres. Entre ambos grupos existieron algunas diferencias respecto a las variables antropométricas, las medias de peso, altura y TAS fueron superiores en el grupo de hombres. En cambio, en el IMC, TAD y FC fueron superiores en el grupo de mujeres. Siendo la edad media similar entre ambos grupos.

Al clasificar el IMC por categorías observamos que las mujeres predominaron en el grupo de normopeso (62,3% vs 52,8%) y en peso insuficiente fueron los hombres los mayoritarios (29,1% vs 16,7%). Tanto en sobrepeso (15,5% vs 13,6%), como en obesidad (5,5% vs 4,5%) tuvieron con un ligero predominio de las mujeres, pero no existieron diferencias significativas. Los últimos datos en población infantil (2-17 años) del estudio ENSE 2017, en sobrepeso fueron 23,6% hombres y 27,9% mujeres, mientras que de obesidad fueron 18,3% en hombres y 10,1 % para mujeres(35). Los datos a nivel nacional fueron superiores a los de nuestra muestra, coinciden en que existen más mujeres que tienen sobrepeso que los hombres, pero no en la proporción de la obesidad que es a la inversa.

Los percentiles de peso, talla e IMC estuvieron dentro del rango para su edad y género respecto a los de la Fundación Orbegozo, los que se emplean a nivel nacional para mayores de 5 años. Siendo en percentil 75 para la media del peso en ambos géneros. La media de la talla fue superior en los hombres (p75 vs p50). Y la media del IMC fue superior para las mujeres (p75 vs p50).

Respecto al ejercicio físico, en el grupo de no deporte o sedentarios predominó el porcentaje de mujeres (52,6% mujeres vs 23,7% hombres). En el grupo de deporte competitivo, el porcentaje de hombres fue superior (37,0% hombres vs 11,0% mujeres), siendo similares para el deporte recreativo (39,3% hombres vs 36,2% mujeres). Además, los hombres dedicaban más tiempo al ejercicio físico, destacando estos en el grupo de 5 horas semanales o más (71,5% hombres vs 44,3% mujeres). Este parámetro no lo diferencian por sexos en el estudio ENSE 2017, pero sí en el EESE 2020, aunque lo que valoran en este caso es el sedentarismo en tiempo de ocio (32,3% hombres vs 40,3% mujeres) y la actividad física también en tiempo de ocio (45,3% hombres vs 53,5% mujeres), ambos en mayores de 15 años. Respecto al porcentaje de sedentarismo, existen diferencias con las cifras de nuestro estudio, superando en casi 10 puntos el porcentaje de hombres sedentarios y disminuyendo en más de 10 puntos el porcentaje de las mujeres sedentarias, aunque continúan siendo más las mujeres sedentarias que los hombres. Esta diferencia es probable que se deba a que en el estudio EESE 2020 no diferencia a la población infantil e incluye a mayores de 15 años(33). Y en cuanto a la actividad física en tiempo de ocio, fueron un 45,3% para hombres y un 53,5% para las mujeres, por lo que tampoco coincide con nuestro estudio que hubo más hombres que mujeres que practicaron ejercicio recreativo o competitivo. Probablemente, además de la diferencia de edad en los grupos, también influya en las cifras que en el informe EESE 2020 contemplan "*actividad física beneficiosa para la salud en tiempo libre de ocio*" como, al menos 10 minutos de

ejercicio físico como deporte, gimnasia, ciclismo, caminar a paso ligero, etc durante un día o más a la semana(33). En el estudio de Vilardell et al no especificaron esta característica en su población y el resto de estudios estuvieron compuestos por deportistas de competición de diferentes edades.

En función de la clasificación de Mitchell, podemos decir que en nuestra muestra existieron diferencias significativas. Los hombres practicaban más los deportes dentro del grupo IC, componente estático bajo y dinámico alto (p: 0,001) y IIC, componente estático moderado y dinámico alto (p: 0,012). En cambio, las mujeres practicaban más los deportes IB, componente estático bajo y dinámico moderado (p: 0,036) y otros que no estuvieron clasificados (p: 0,001).

Según la clasificación en función de la remodelación cardíaca, también existieron diferencias significativas. Los hombres practicaban más deportes del grupo mixto con intensidad elevada (p: 0,001) y las mujeres predominaron en deportes de resistencia con intensidad media (p: 0,001) y mixto con intensidad media (p: 0,036). Parece que los hombres practican más deporte con intensidad elevada y las mujeres con intensidad moderada. Se observa que la clasificación de remodelación cardíaca se adapta mejor a las disciplinas practicadas por nuestra población al disminuir el porcentaje de deportes no clasificados en ambos géneros. Aunque continúa siendo inclasificable para los que realizan varias disciplinas simultáneamente. En el estudio de Vilardell et al, que es el que más se asemeja a las características de nuestra población, no especificaron esta característica en su población por lo que no podemos compararlas.

Es probable, que el IMC sea más bajo en hombres, al ser los que más realizaban ejercicio, durante más horas a la semana y de características más dinámicas y con intensidad más elevada. También son estos los que practican más disciplinas de forma simultánea.

El resultado final del cuestionario, fue mayor o igual a 3 (positivo) en 88 (12,6%) adolescentes, 47 (53,4%) fueron hombres y 41 (46,6%) mujeres, no habiendo diferencias significativas. Sólo existieron diferencias significativas (p: 0,002) en el síntoma de desmayo con claro predominio para las mujeres (2:1).

En cuanto a la auscultación cardíaca, no existieron diferencias significativas, aunque hubo predominio de auscultaciones anómalas del género masculino (7:4).

Respecto al ECG, las diferencias en las valoraciones de CDL no fueron significativas (p:0,053), pero se observa que en los ECG patológicos existe mayoría de hombres (2:1).

7.3. Características de la población en función del deporte

En nuestra muestra, 265 (38,0%) fueron sedentarios, 264 (37,8%) realizaban deporte de forma recreacional y 169 (24,2%) de forma competitiva. En el grupo de sedentarios predominaron las mujeres, mientras en el deporte recreativo fueron similares y en el deporte competitivo predominaron los hombres.

Entre los grupos existieron algunas diferencias respecto a las variables antropométricas, las medias de altura, IMC y FC. Siendo 1,3 cm más altos los que practicaban deporte competitivo respecto los que practicaban deporte recreativo y a estos a su vez fueron 2,5 cm más altos que los sedentarios. Al contrario, ocurrió en IMC, siendo 1 cm/kg² inferior en deportistas competitivos respecto a los deportistas recreativos y esto a su vez 0,4 cm/kg² respecto a los sedentarios. En la FC también existen diferencias, siendo de hasta 2,8 lpm menor la FC en el grupo que practicaba deporte competitivo que en los deportistas recreacionales y estos a su vez fueron tuvieron 4,9 lpm menos que los sedentarios. Siendo la edad media similar entre los grupos y no hubo diferencia entre las variables demográficas.

En cuanto a las horas semanales de práctica de ejercicio físico fuera del ámbito escolar obligatorio existieron diferencias significativas predominando el grupo de deporte recreativo cuando realizaban 2, 3 o 4 horas, mientras que el deporte competitivo practicaba deporte mayoritariamente 5 horas a la semana.

En función de la clasificación de Mitchell, podemos decir que en nuestra muestra existieron diferencias significativas entre los grupos de deporte recreativo vs competitivo. Los deportistas recreativos practicaban más los deportes dentro del grupo IIC, componente estático moderado y dinámico alto, los deportes no clasificados y los que practican varios deportes de forma simultánea. En cambio, los deportistas competitivos practicaban más los deportes IC (estático bajo y dinámico alto), IIA (estático moderado y dinámico bajo), IIB (estático moderado y dinámico moderado) y IIIA (estático alto y dinámico bajo).

Según la clasificación en función de la remodelación cardíaca, también existieron diferencias significativas. Los deportistas recreacionales practicaban más deportes del grupo de resistencia con intensidad media y elevada, así como en los que practicaban varios deportes de forma simultánea. Y los deportistas competitivos practicaron más deportes del grupo habilidad y fuerza con intensidad media y en el grupo mixto con intensidad elevada. En el estudio de *Vilardell et al*, que es el que más se asemeja a las características de nuestra población, no especificaron esta característica en su población por lo que no podemos compararlas.

No existieron diferencias significativas respecto a la auscultación cardíaca, ni al cuestionario, ni en las valoraciones de los ECGs, pero sí en los ECGs patológicos valorado por el especialista en CDL (p:0,049), perteneciendo el 50% de los ECGs patológicos a los deportistas competitivos.

7.4. Alteraciones electrocardiográficas patológicas y cardiopatías en la población adolescente identificadas mediante el cribado

Detalle de los hallazgos en el ECG:

En nuestro cribado se revisaron 698 ECG de adolescentes, 632 (90,5%) fueron sin hallazgos, 46 (6,6%) con hallazgos no patológicos o inespecíficos y 20 (2,9%) patológicos según los Criterios Internacionales de 2017. En los ECGs patológicos un 50% pertenecieron a deportistas competitivos ($p:0,049$) y se observó mayor porcentaje del género masculino, tanto en el grupo de ECGs patológicos como de hallazgos no patológicos o inespecíficos, pero sin llegar a establecerse una relación estadísticamente significativa. Los hallazgos encontrados más frecuentes fueron: 54 (7,7%) con inversión de onda T en V3, 38 (5,4%) con criterios de alto voltaje, 28 (4,0%) con ST elevado, 16 (2,3%) con PR corto y 12 (1,7%) con bajo voltaje.

En el estudio de *Williams et al* (2019), utilizaron los *criterios de Seattle* para el cribado, resultando un total de 103 (2,8%) ECG anormales. Los hallazgos más frecuentes fueron: 25 ondas Q patológicas, 20 inversión onda T, 11 contracciones ventriculares prematuras y 9 preexcitación ventricular con patrón de Wolf-Parkinson-White. No hicieron diferenciación por sexo(344).

Y en el estudio de *Vilardell et al* (2018), utilizaron los *criterios de Corrado et al modificados* para el cribado, se encontraron 554 (29%) con hallazgos de adaptación fisiológica y 36 (2%) fueron ECGs patológicos. Los hallazgos más frecuentes en el grupo de hallazgos de adaptación fisiológica fueron 138 bloqueos incompletos de rama derecha (7,2%), 126 con criterio único de voltaje de hipertrofia ventricular izquierda por Sokolow-Lyon (6,6%) y 103 con bradicardia sinusal (5,4%). Y los más frecuentes en el grupo de patológicos fueron: 11 (0,6%) con más de un hallazgo de adaptación fisiológica, 8 (0,4%) con más de un criterio de hipertrofia ventricular izquierda y 7 (0,4%) anomalías del segmento ST y/o onda T(279). En cuanto a las determinaciones cuantitativas del ECG, observamos en la tabla 89, que todos los valores se asemejan a los hallados en el estudio de *Vilardell et al*(279).

Tabla 89. Comparación de valores medios cuantitativas de los ECGs

ECG	MUESTRA		VILARDELL	
	N: 602	Desv. típ	N: 1911	Desv. típ
Fc	75,4	13,4	78,6	13,8
Duración P	100,7	9,5	90,2	10,3
Intervalo PR	137	18,3	135,8	17,9
Duración QRS	89	12,3	90,1	10,3
QTc Bazett	414,5	20,7	417,2	24,9
QTc Fridericia	399,9	16,3	-	-
Eje QRS	59	28,2	-	-
Clasificación Eje:				
Normal (0 a 120°)	574	95,3%	-	-
Desviación derecha (>120)	4	0,7%	-	-
Desviación izquierda (-)	24	4,0%	-	-

En el estudio de *Dhutia et al* (2016) se realizó un cribado en 4925 atletas de 14 a 35 años y compararon los *criterios de ESC 2010, con los de Seattle y refinados*. Resultando ECG anormales 1072 (21,8%), 295 (6,0%) y 210 (4,3%) respectivamente(313).La reducción de los falsos positivos se debió al número de individuos que tuvieron intervalo QT anormal (13,6% vs 0,4%) y a la inversión onda T (251 (5,1%) vs 81 (1,6%) vs 149 (3,0%)) principalmente. Además esto influyó en las pruebas secundarias y en el coste del cribado (figuras 96 y 97).

Finalmente, en la revisión de *Petek et al* (2020), observamos una reducción significativa de los porcentajes de ECG anormales o patológicos en función de los criterios de interpretación que se utilizara, siendo más elevado cuanto más antiguo. En nuestro estudio, se encontró un 2,9% de ECG patológicos, cifra similar a los hallados en otros estudios con los mismos criterios: *Dhutia et al* 2017 (3%), *Hyde et al* 2019 (2%), *Malhotra et al* 2019 (2%). A excepción de *Mc Clean*, que mostró cifras más elevadas llegando al 8%(256,320,321,323,346,347).

Figura 96. Comparación de los criterios de ESC 2010, con los de Seattle y refinados (319,348)

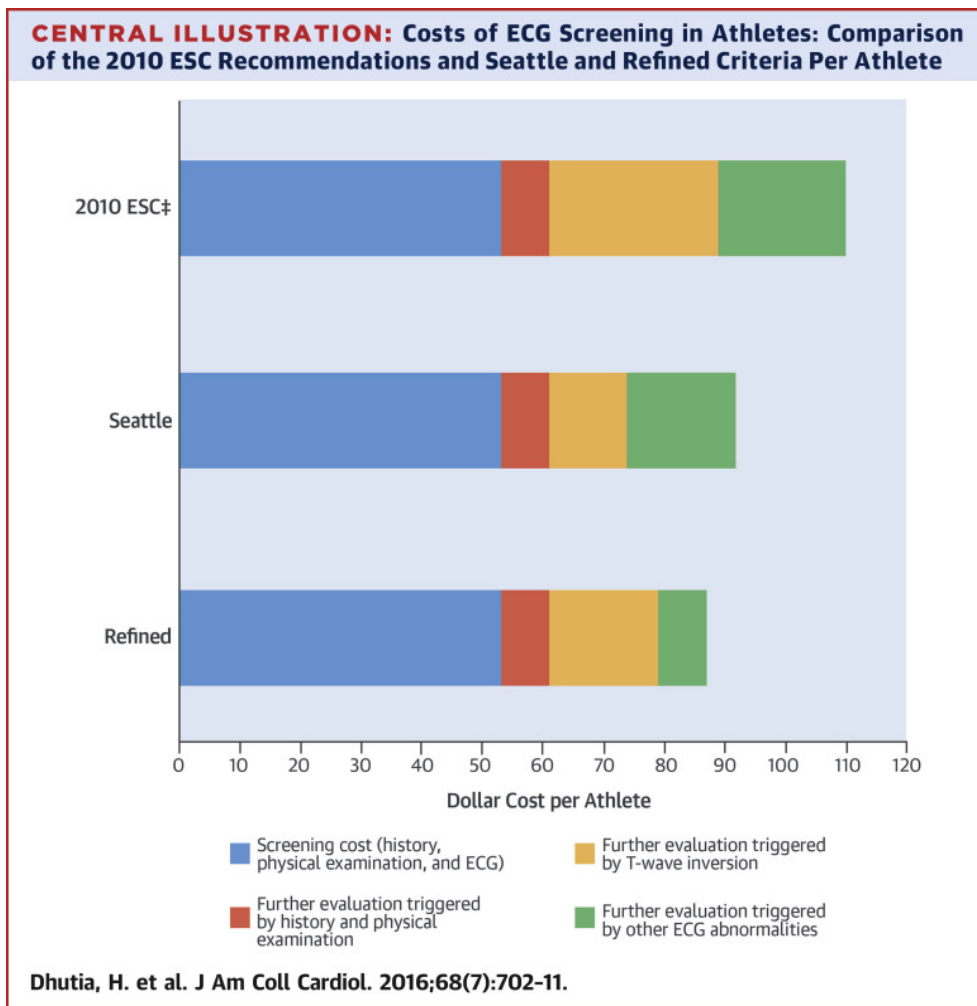
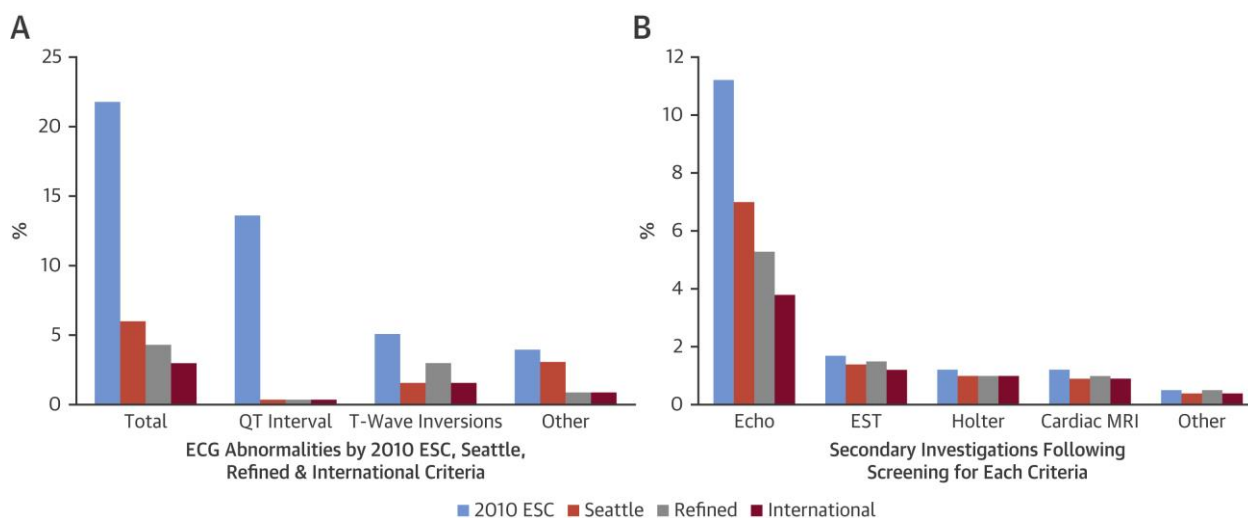


Figura 97. (A) Comparación de anomalías electrocardiográficas (ECG) e (B) investigaciones secundarias después del cribado del ECG con los 4 criterios de interpretación del ECG (319,348)



Eco: ecocardiografía; ESC: Sociedad Europea de Cardiología; EST: prueba de esfuerzo con ejercicio; MRI: resonancia magnética.

Diferencias en función del género

En nuestro estudio, se hallaron diferencias en las medias del intervalo PR y duración QRS que fueron superiores en los hombres. En cambio, en las medias de FC y QTc Bazett fueron superiores en las mujeres. También para el eje hubo diferencias significativas, destacó la desviación izquierda con mayoría de hombres (3:1). Además, los hombres tuvieron mayoría en el grupo de alto voltaje (8:1) y en el ST elevado (4:1) (tabla 90).

Tabla 90. Distribución de las alteraciones patológicas en función del sexo

ECG	HOMBRES		MUJERES		TOTAL		SIGN
	n	%	n	%	n	%	
T NEG V3	25	7,1%	29	8,4%	54	7,7%	0,499
ALTO VOLTAJE	34	9,6%	4	1,2%	38	5,4%	0,001
ST ELEVADO	22	6,2%	6	1,7%	28	4,0%	0,003
PR CORTO	11	3,1%	5	1,5%	16	2,3%	0,144
BAJO VOLTAJE	5	1,4%	7	2,0%	12	1,7%	0,527
T NEG V2	3	0,8%	5	1,5%	8	1,1%	0,5
T NEG V4-V6	3	0,8%	4	1,2%	7	1,0%	0,722
TAQUICARDIA	5	1,4%	1	0,3%	6	0,9%	0,217
ST DESCENDIDO	1	0,3%	5	1,5%	6	0,9%	0,118
T NEG INFERIOR	4	1,1%	1	0,3%	5	0,7%	0,373
BRADICARDIA	2	0,6%	1	0,3%	3	0,4%	1
CAD	2	0,6%	0	0,0%	2	0,3%	0,257
BAV 1	1	0,3%	1	0,3%	2	0,3%	1
Q PATOLOGICAS	1	0,3%	1	0,3%	2	0,3%	1
BRD COMPLETO	2	0,6%	0	0,0%	2	0,3%	0,499
OTRAS QRS	1	0,3%	1	0,3%	2	0,3%	1
RITMO AURICULAR	0	0,0%	1	0,3%	1	0,1%	0,493
CAI	0	0,0%	1	0,3%	1	0,1%	0,493
BAV 2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	cte
WPW	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	cte
BRI COMPLETO	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	cte
2EV	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	cte

Diferencias en función de la práctica deportiva

También se hallaron diferencias significativas en función de la práctica deportiva. Los sedentarios tuvieron mayor FC que los que practicaron deporte recreativo o competitivo, pero presentaron un intervalo, una duración QRS y un QTc Fridericia menor que los que practicaban deporte. Además, los que practicaban deporte competitivo tuvieron mayoría en el grupo de alto voltaje, en el ST elevado y tuvo más hallazgos en el ECG.

Revisión con especialista en CDL y pruebas complementarias solicitadas:

Finalmente, 183 participantes pasaron una 2ª revisión con el especialista en CDL, la prueba mayoritaria fue la ecocardiografía (94,5%), seguida del ECG en reposo (69,9%) y ECG con derivaciones especiales (62,3%). Además, fueron evaluados a través de la revisión de historia clínica y/o ECG a 137 familiares de 46 familias.

Las pruebas complementarias que se solicitaron fueron (tabla 91): 9 (1,2%) pruebas de esfuerzo, 7 (1,0%) holter-ECG, 2(0,3%) resonancias magnéticas cardíacas, 5 (0,7%) analíticas de sangre (1 genética y 4 analítica general con lípidos/hormonas), 2 (0,3%) ecocardiografías de contraste con suero agitado, 1 (0,1%) potenciales tardíos y se recomendaron en 14 (2,0%) casos realizar ECG si fiebre. En el estudio de Vilardell et al, no detallan el total de las pruebas complementarias que se realizaron. Solo detallaron los casos con ECGs patológicos (36) correlacionandolas con las cardiopatías subyacentes detectadas (11 pruebas de esfuerzo, 17 holter-ECG 24h y 1 RNM cardíaca (310). En 2016, Dhutia et al, publicó un estudio donde se realizó el cribado a 4952 atletas de 14 a 35 años, siendo 1072 (21,8%) anormal (según criterios ESC 2010). Las pruebas realizadas fueron 11,2% ecocardiografía, 1,7% prueba de esfuerzo, 1,2% Holter, 1,2% resonancia magnética cardíaca y 0,4% otras pruebas(348).

Tabla 91. Comparación de pruebas complementarias

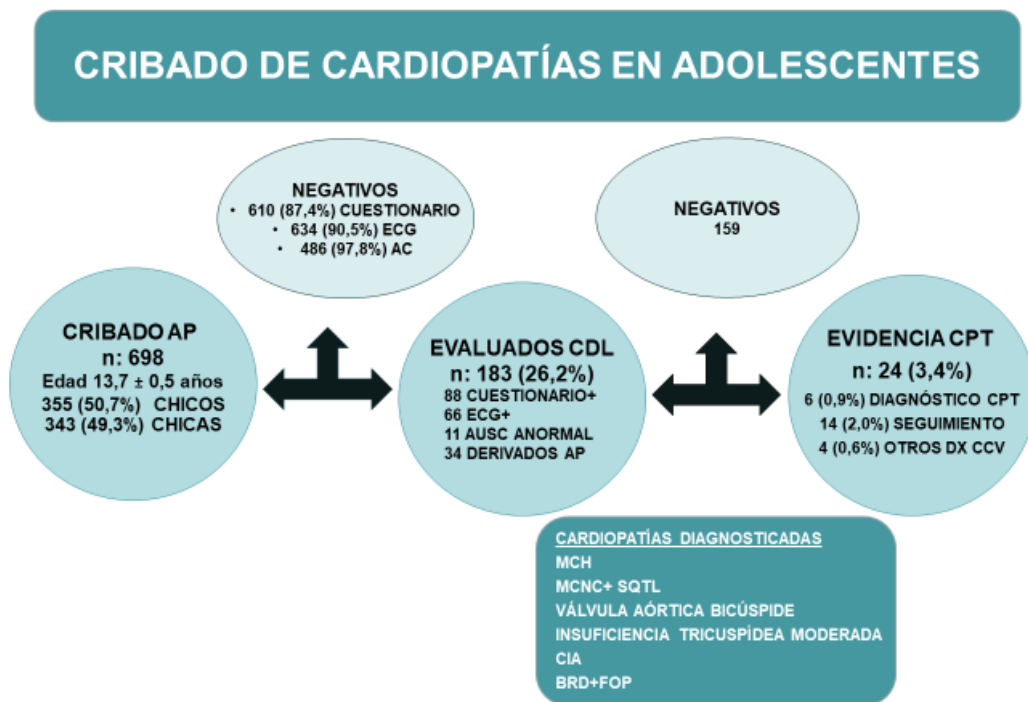
PRUEBAS COMPLEMENTARIAS SOLICITADAS	MUESTRA(N:698)		VILARDELL		DHUTIA	
	N	%	N	%	N: 4925	%
ECOCARDIOGRAFÍA	698	24,8%	-	-	550	11,2%
PRUEBA DE ESFUERZO	9	1,3%	11		85	1,7%
HOLTER-ECG	7	1,0%	17		59	1,2%
RNM CARDÍACA	2	0,3%	1		61	1,2%
ANALÍTICA DE SANGRE	5	0,7%				
ECOCARDIOGRAFÍA CON SUERO AGITADO	2	0,3%				
POTENCIALES TARDÍOS	1	0,1%				
ECG SI FIEBRE	14	2,0%				
OTRAS PRUEBAS					18	0,4%

Resultados del cribado:

Finalmente, de los 183 (26,2%) casos revisados, 149 (21,3%) fueron seleccionados exclusivamente mediante el cribado y 34 (4,9%) derivados desde AP por sospecha con independencia de si cumplían o no criterios del cribado (figura 98). Se encontraron 6 (0,9%) casos con diagnósticos de patología: 1 miocardiopatía

hipertrófica, 1 miocardiopatía espongiiforme con QT largo, 1 válvula bicúspide, 1 insuficiencia tricuspídea, 1 comunicación interauricular y 1 bloqueo de rama derecha con foramen oval permeable. Otros 14 (2,1%) continúan en seguimiento con sospecha de cardiopatía y 4 (0,6%) de otros diagnósticos relacionados con el sistema cardiovascular (CCV): 1 bloqueo de rama derecha, 1 HTA sin tratamiento y 2 pectus excavatum: 1 con QRS bajo voltaje y desviación del eje hacia la izquierda y 1 con QRS alto voltaje V2 y T negativas en V3, rectificado en cara inferior. Además, se iniciaron 15 estudios familiares (2%) y se encontró los siguientes diagnósticos y/o sospechas hasta la fecha: 1 MCH confirmada con genética mutación en gen FHOD3 Tyr528Cys (madre), 1 portadora mutación en gen FHOD3 Tyr528Cys (MCH sin fenotipo, hermana), 1 MCE+QT largo (hermana), 1MCH con mutación en MYH7 Ile1927Phe1 (padre), MCD (tía), 1 MCA (tío) y SB (tío).

Figura 98. Diagrama de flujo del cribado de cardiopatías en adolescentes



En el estudio de *Vilardell et al*, se detectó un total de 6 (0,3%) cardiopatías: 1 válvula aórtica bicúspide tipo I, 1 prolapso de la válvula mitral y 2 corazones con hipertrófica ventricular izquierda con septo interventricular de hasta 13 mm, 1 fístula coronaria, 1 bloqueo auriculoventricular 1º grado que alternaba con bloqueo auriculoventricular 2º grado Mobitz I y 1 Wolff-Parkinson-White(310).

En el estudio de *Dhutia et al*, detectaron a 15 (0,3%) individuos con patología cardíaca: 6 con MCH, 3 con QT largo y 6 con el patrón de ECG del Síndrome Wolff-Parkinson-White. Otras anomalías detectadas fueron: 12 con válvula aórtica bicúspide, 2 con comunicación interauricular y 2 con prolapso de válvula mitral(346).

Y en el estudio de *Williams et al*, fueron detectados 16 (0,4%) deportistas con patologías asociadas a la MS: 9 Wolff-Parkinson-White, 3 síndromes de QT largo, 2 miocardiopatías hipertróficas, 1 dilatación de aorta y 1 arteria coronaria anómala. Además, coincide con nuestro estudio con casi un 2% en número de seguimientos a los participante(289)(tabla 92).

En cambio, en el estudio de *Lie et al*, se detectaron 685 estudiantes con enfermedades relacionadas con riesgo de MS: 523 con Wolff-Parkinson-White, 40 con QT largo, 29 con síndrome de Marfan, 44 casos de miocardiopatías y 17 con cardiopatía congénita(260).

Tabla 92. Comparación de resultados obtenidos en los cribados (279,289,319,344,260)

DIAGNÓSTICOS	MUESTRA (N:698)		VILARDELL (N:1911)		DHUTIA (N: 4925)		WILLIAMS (N: 3620)		LIE (N:566447)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
MIOCARDIOPATÍA HIPERTRÓFICA	1	0,15%		0,1%	6	0,12%	2	0,05%	15	0,003%
MIOCARDIOPATÍA DILATADA									3	0,0005%
HIPERTROFIA VENTRICULAR			1							
MIOCARDIOPATÍA ESPONGIFORME+ QT LARGO	1	0,15%								
QT LARGO					3	0,06%	3	0,08%	40	0,007%
VALVULA BICÚSPIDE	1	0,15%	1	0,05%						
INSUFICIENCIA TRICUSPIDEA	1	0,15%								
COMUNICACIÓN INTERAURICULAR	1	0,15%								
FORAMEN OVAL PERMEABLE+BLOQUEO RAMA DERECHA	1	0,15%								
PROLAPSO VÁLVULA MITRAL			1	0,05%						
FÍSTULA CORONARIA			1	0,05%						
BLOQUEO AURICULO VENTRICULAR			1	0,05%						
BLOQUEO AURICULO VENTRICULAR 3º									13	0,002%
TAQUICARDIA VENTRICULAR									9	0,002%
FLUTTER AURICULAR									2	0,0004%
FIBRILACIÓN AURICULAR									1	0,0002%
FIBRILACIÓN VENTRICULAR									1	0,0002%
WOLFF-PARKINSON-WHITE			1	0,05%	6	0,12%	9	0,25%	523	0,09%
HIPERTENSIÓN PULMONAR									6	0,001%
SD MARFAN									29	0,005%
SD EISENMENGER									1	0,0002%
ARTERIA CORONARIA ANÓMALA							1	0,03%		
AORTA DILATADA							1	0,03%		
CARDIOPATÍA CONGÉNITAS COMPLEJAS									16	
OTRAS MIOCARDIOPATÍAS									26	
TOTAL	6	0,86%	6	0,3%	15	0,3%	9	0,4%	685	0,12%
OTROS	4	0,6%			16	0,3%			14517	2,6%
EN SEGUIMIENTO	14	2,1%					60	1,7%		
ESTUDIOS FAMILIARES	15	2,1%								

7.5. Concordancia de las encuestas de salud de AP vs dirigida

Se estudió la concordancia que existió en el cuestionario cumplimentado de forma “no dirigida”, por los participantes (los padres o tutores) y de forma “dirigida”, tras la llamada telefónica de un profesional de enfermería. Resultando con muy buena concordancia las variables de antecedentes personales y síntomas. En cambio, el apartado de antecedentes familiares fue escasa y moderada concordancia en función del ítem. Además, respecto al primer grado de parentesco de los antecedentes familiares, si hubo muy buena concordancia, no así, si eran de segundo o tercer grado. Probablemente se deba a que no se entendiera bien la terminología, no recordaran en ese momento o no lo supieran exactamente cuando eran otros familiares diferentes al primer grado. Finalmente, con el cuestionario dirigido se redujo al 50% los cuestionarios positivos (mayor o igual a 3 puntos), pasando de 165 (23,6%) positivos en el no dirigido a 88 (12,6%) positivos del dirigido.

Por tanto, se redujo el porcentaje de falsos positivos de los cuestionarios mediante 2 estrategias. Una al asignar puntuación a los ítems (consenso de expertos), pasó de 53,9% con algún ítem positivo a 23,6% (2:1) cuestionarios positivos y al ratificar los cuestionarios de forma dirigida, pasó de 23,6% a 12,6% (2:1) cuestionarios positivos. Concuera con los resultados del estudio *de Williams et al* de 2019, fueron el 1642 (45,4%) los que afirmaron algún ítem del cuestionario y tras una revisión con un médico consideraron que el 828 (50,4%) no eran susceptibles de seguir estudiándolos por enfermedad cardíaca, se redujeron los positivos del cuestionario 2:1, siendo finalmente 814 (22,5%) los que tuvieron cuestionario positivo(344). Al realizar el cuestionario un profesional sanitario, se reducen a la mitad los positivos, reduciendo así los falsos positivos. Y al asignar puntuación a los ítems del cuestionario observamos una mayor reducción de los positivos de hasta cuatro veces más.

7.6. Concordancia de las valoraciones de los ECGs: AP vs CDL

Se comparó la concordancia de las valoraciones de los ECGs por los diferentes observadores: AP y CDL. En general, no existió buena concordancia. Posiblemente influyó el no cumplimentar este apartado en el 30,9% (n:216) de los casos y de ellos 11 fueron patológicos (55% de patológicos). En otros estudios indican que los profesionales necesitaban entrenamiento y formación específica al respecto.

Los reconocimientos médicos predeportivos son realizados por médicos especialistas en medicina de la educación física y el deporte, siendo obligatorios en deportistas de competición nacional e internacional. También los especialistas en CDL están capacitados para la exploración cardíaca. Debido al número limitado de estos profesionales, se permite que se realicen estos reconocimientos por otros médicos con una formación oficial dirigida a la interpretación del ECG deportista finalizada o en curso. En esta formación suelen trabajar la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED) y el Consejo Superior de Deportes(94).

En este proyecto se realizó un cribado en población general, por lo que se consideró que sus médicos de familia y/o pediatras debían valorarlo junto con el apoyo de un especialista en CDL. Es cierto que, una vez finalizado el periodo universitario, a los profesionales sanitarios no se les reevalúa, ni se les exige una actualización en sus conocimientos o reciclaje. *Iglesias C*, comenta en su tesis la importancia de articular mecanismos para evaluar del estado actual de estos conocimientos, detecta carencias y poder dirigir un reciclaje formativo específico en función de las necesidades que precise la actividad asistencial en cada disciplina(349). Además, *Dhutia et al*, investigó sobre la influencia del profesional sanitario que realice la interpretación del ECG, concluyendo que el resultado va a depender de la experiencia y destreza que tuviera el médico. Pudiendo tener esto importantes implicaciones económicas posteriores por lo que ven necesario un entrenamiento formal y vías de diagnóstico estandarizadas(350).

7.7. Concordancia de las valoraciones de los ECGs: CDL vs software ECG

Se comparó la concordancia de las valoraciones de los ECGs por los diferentes observadores: CDL y software (con algoritmo de ECG DXL, Electrocardiógrafo digital de Philips Medical Systems®, Dextro, versión PH110C, modelo TC10). En general, la concordancia fue ínfima, excepto en la categoría de patológicos vs anómalos que fue escasa. El software coincidió en el 10 (50%) de ellos, aunque en 5 (25%) de los ECG patológicos los clasificó como normales sin hallazgos. Respecto a los ECG sin hallazgos coincidieron en 392 (62,0%). Estos datos indican que se debe seguir trabajando para implementar los criterios de interpretación de ECG en el software y sea una herramienta más sensible.

En 2019, Hyde et al, publicó un estudio en 5258 atletas de NCAA. Se realizó un cribado masivo con ECG, los ECG fueron revisados por dos expertos de la CDL deportiva y por el software de Cardea (© 2018 Cardiac Insight Inc.) con los criterios de Seattle e Internacionales. Estos últimos consideran algunos de los criterios de hipertrofia (R_{V1} y onda $S_{V5} > 10,5$ mm y desviación de eje derecha) como normales, la Q patológica (> 3 mm de profundidad o > 40 ms de duración en ≥ 2 derivaciones excepto III y AVR), especifican en la repolarización tipo Burgada (≥ 2 mm la elevación de ST con T negativa en 1 derivación de V1-V3) y amplían anomalías del ECG en el grupo de arritmias (bloqueo AV 1º ≥ 400 ms, bloqueo AV 2º Mobitz tipo 2, bloqueo AV 3º, taquiarritmia auricular, ≥ 2 EV, pares/tripletes TV no sostenida). Finalmente, concluyeron que los criterios internacionales redujeron los ECG anormales y falsos positivos, sin comprometer la sensibilidad comparado con los criterios de Seattle. Con las valoraciones de los expertos pasaron de 158 (3,0%) ECG patológicos a 83 (1,6%) y con el software de 278 (5,3%) ECG patológicos a 134 (2,5%). La diferencia entre las valoraciones de los expertos vs software fue de 2,3% con los criterios de Seattle y de 1,2% con los criterios Internacionales. Concluyeron que los criterios Internacionales reducen significativamente los falsos positivos frente a los criterios de Seattle sin comprometer la sensibilidad y el software Cardea puede ser una herramienta útil para ayudar a los profesionales sanitarios(323).

Los ECG patológicos valorados con los criterios internacionales en nuestro estudio por CDL vs software fueron 2,9% vs 9,2% (1:3), mientras que en el estudio de Hyde et al se obtuvo 1,6% vs 2,5% (1:2). Esto nos indica que hay que seguir en esta línea, perfeccionando la interpretación de los softwares, para que sean una herramienta útil en la práctica asistencial.

7.8. Percepción de los acompañantes tras realizar el cribado de detección precoz de cardiopatías en adolescentes

Al realizar este cribado recogimos 588 cuestionarios sobre la opinión de los acompañantes. Observamos que la mayoría de acompañantes fueron mujeres (81,3% mujeres vs 18,4% hombres), con una edad media de $46,8 \pm 8,1$ años, 46,6% tenían estudios medios y el 91,8% fueron padres/madres/tutores legales. Los ítems fueron valorados mediante escala Likert (0-10) se agruparon en 3 dominios: (1) conocimientos, (2) realización del proyecto y material empleado, (3) viabilidad del proyecto.

La percepción mayoritaria de los acompañantes fue que los problemas serios del corazón pueden ser frecuentes entre las personas jóvenes y que pueden poner en peligro su vida. Afirmaron que las preguntas del cribado eran fáciles, no consideraron que se perdía mucho tiempo y no fue molesto. Los resultados fueron rápidos y no les generó ansiedad. Aseveran que haría falta incluir el cribado de detección de anomalías cardíacas en la revisión de los 13/14 años del PANA.

En ningún estudio de los revisados, hasta la fecha, ha valorado la opinión de los participantes, en este caso al ser menores se preguntó a los acompañantes (padres o responsables legales). Han destacado el valor que le dan a este cribado y su sencillez en la práctica clínica, al ser un método no invasivo, rápido y no doloroso. Se ha comprobado que es una cuestión importante para la población y que no generó ansiedad, ni preocupación innecesaria, siendo totalmente comprensible y necesario para los acompañantes.

7.9. Percepción de los profesionales sanitarios tras realizar el cribado de detección precoz de cardiopatías en adolescentes

Posteriormente al cribado, se recogieron 72 cuestionarios que fueron cumplimentados por los profesionales sanitarios que participaron en el estudio. La mayoría fueron mujeres (68,1% mujeres vs 31,9% hombres), con una edad media de $53,5 \pm 8,8$ años, 58,8% fueron enfermeras/os, siendo el resto médicos de familia (27,8%) y/o pediatras (13,9%). El 86,1% tenían más de cinco años de experiencia laboral. Los ítems fueron valorados mediante escala Likert (0-10) se agruparon en 4 dominios: (1) percepción en la realización del proyecto, (2) material empleado, (3) formación y (4) viabilidad del proyecto.

La percepción mayoritaria de los profesionales sanitarios fue que no le resultó difícil conseguir la implicación de los pacientes, no calificaron de elevado el tiempo empleado en realizar el cribado y no le supuso demasiada carga de trabajo el incluir el cribado en las revisiones. Destacaron la utilidad de la integración del ECG en el sistema informático, afirmaron que el disponer de un folleto informativo les facilitó el trabajo y aseveraron el adecuado funcionamiento del electrocardiógrafo digital. Respecto a la formación, estuvieron de acuerdo en que se realizara más formación sobre la realización de ECG con derivaciones especiales y su utilidad, sobre la interpretación de ECG. Finalmente, contestaron favorablemente en la utilidad de este tipo de proyectos para la población y estuvieron de acuerdo en la incorporación de este cribado en la revisión de los 13/14 años (PANA) de forma definitiva.

En ningún estudio de los revisados, hasta la fecha, ha valorado la opinión de los profesionales sanitarios que realizan el cribado. En nuestro estudio, todos fueron profesionales del SMS. Destacaron la necesidad de mayor formación y la utilidad del ECG digital en la integración del sistema informático y en el funcionamiento. Aunque se podía cumplimentar el cuestionario de forma digital (acceso QR asociado), prefirieron utilizar el tríptico para rellenar manualmente. Los profesionales no consideraron que aumente excesivamente la carga de trabajo y el coste. Existió implicación e interés por parte de los profesionales sanitarios. Creemos que es muy importante la opinión de las personas que realizan el cribado y que es el camino para realizar las acciones necesarias para la implantación de este.

7.10. Análisis del tiempo empleado en las diferentes etapas del cribado

Para poder valorar la carga de trabajo extra que este cribado implicó, se midió el tiempo empleado en esta revisión por los diferentes profesionales sanitarios en AP y hospitalaria. Siendo la media en la revisión de AP de los profesionales de enfermería de $18,3 \pm 9,6$ minutos y del médico de familia o pediatra de $10,4 \pm 5,8$ minutos. Mientras en la consulta de alta resolución del hospital se realizó una revisión por CDL y enfermería, donde se dedicó de media $19,1 \pm 5,8$ minutos por participante. En la consulta de alta resolución se incluyó: la realización de ECG de reposo y/o derivaciones especiales, ecocardiografía, exploración física, petición de pruebas complementarias, la valoración de antecedentes e informe final.

Probablemente, no se midió correctamente el procedimiento y algunos participantes midieran la duración completa de la revisión en AP, puesto que los valores de tendencia central tuvieron un rango muy amplio en AP. Además, se observó que la moda en el grupo de enfermería fue de 101 respuestas con 30 minutos, pero también existió 98 respuestas con 10 minutos y el 50% de las respuestas fue de 15 minutos. Respecto al tiempo que médico de familia invirtió sucedió algo similar, el valor más repetido por 116 participantes fue de 10 minutos, pero 90 indicaron 5 minutos y el 50% lo situaba por debajo de 10 minutos, aproximándose a la media. El tiempo en la consulta de alta resolución donde el 84,2% lo situó por debajo de 20 minutos, aproximándose a la media.

Tomando de referencia los valores de las medias, podemos decir, que para la realización del proyecto los profesionales dedicaron:

- AP: Enfermería 213 horas y médicos de familia/pediatras 121 horas.
- Consulta de alta resolución: Enfermería 222 horas y CDL 222 horas.

Además, se revisaron todos los cuestionarios, historias clínicas y ECGs. También, se llamó a los participantes para contrastar los cuestionarios y realizarlos de forma dirigida por un profesional sanitario e informaron los ECG. Se estima que los responsables del programa de enfermería y CDL emplearon 15 minutos por participante, siendo 175 horas el total. Por tanto, la coordinación del programa (enfermería y CDL) invirtió un total de 397 horas.

No hubo que invertir en recursos materiales en cuanto al aparato de ECG digital, puesto que ya se disponía de él (cedido por Dextro Philips).

Aunque el objetivo de este estudio no es medir los costes que implica la implantación del cribado, si podemos decir, que para la implementación de este cribado en AP del Área 1 con una población total de 262.778 personas, siendo 6123 adolescentes de 13/14 años, implicaría unos costes tangibles directos en cuanto a la dedicación extra de los profesionales sanitarios según los datos obtenidos:

- Enfermería AP: 1868 horas.
- Médico de Familia/Pediatra: 1061 horas.
- Coordinación del programa (informes+ revisiones): enfermería y CDL 2044 horas.

Si extrapolamos los resultados de este estudio a la población del Área 1 (6123 adolescentes), mediante la implantación de este cribado se realizaría una 2ª revisión a 1304 participantes. Se estima que 178 ECG podrían ser patológicos y 208 adolescentes podrían tener evidencia de cardiopatía, de los que en 55 se podría confirmar su diagnóstico. En cuanto, a las pruebas complementarias solicitadas, se estima que podrían ser 61 holters-ECGs, 80 pruebas de esfuerzo y 18 RMN cardíacas.

Los estudios previos muestran discrepancias en lo referente a los costes del cribado en deportistas, estudiantes de secundaria o universitarios. Las series americanas indican un alto coste efectividad, frente a las series italianas, inglesas y Suizas que son más rentables (304,348,351). Una de las principales barreras son el elevado número de falsos positivos y el elevado coste de las pruebas secundarias para un número reducido de diagnósticos. Afortunadamente, los criterios de interpretación electrocardiográfica han ido evolucionando hasta llegar a los criterios internacionales, que han permitido reducir el número de seleccionados y falsos positivos(303,348). E incluso han demostrado su eficacia para aplicarlos en adolescentes(320,352).

El coste de las pruebas complementarias y final del cribado va a depender también del modelo sanitario. No es casualidad que la mayoría de las series EEUU indiquen que no es rentable, ya que es un sistema sanitario privado y frecuentemente estas revisiones están asociadas a los clubs o asociaciones deportivas. Habría que examinar minuciosamente cuanto dedican las compañías privadas a la prevención y cuanto a lo asistencial. Otros modelos, como el italiano mediante el copago, sitúa el cribado en deportistas como coste efectivo con un aporte económico por los usuarios.

Wheeler et al (2010) afiliado al a Universidad de Standford (California) estudió los costes del cribado en 3,7 millones de deportistas de secundaria y universidad. Indicaron que añadir un ECG al cuestionario de historia clínica ahorra 2,06 años de vida por cada 1000 atletas, teniendo un incremento del coste de 89\$ por atleta, con una relación coste efectividad de 42.900\$ por año de vida salvado(351). *Fuller et al* (2000) también llegaron a conclusiones similares en población de secundaria, siendo beneficioso agregar ECG al cuestionario de historia clínica para el cálculo de los costes por año de vida ahorrado (44000\$ vs 84.000\$)(297). Al contrario que *Schoenbaum et al* (2012), el cual concluye que un ECG en un cuestionario de historia clínica negativo aumenta 68.800\$, pero no analiza los casos que potencialmente podría detectar el ECG y no son detectados por el cuestionario de historia clínica(353). *Halkin et al* (2012) realizó una proyección del programa italiano en Estados Unidos indicando que costaría entre 51-69 mil millones de dólares para salvar 4.813 vidas. Por tanto, cada vida salvada oscilaría entre 10,6-14,4 millones de dólares(354). *Malhotra et al* (2011) coincide en esta línea concluyendo en el elevado número de falsos positivos y coste por diagnóstico e incluso iguala el coste del cuestionario de historia clínica y exploración cardíaca, al coste de la realización de un ECG(306).

Menafoglio et al (2014) estudiaron a 1070 deportistas suizos de 14-35 años y encontraron que 0,4% tenían alguna patología susceptible de MS. Concluyeron que el coste del cribado con cuestionario y ECG es factible y razonable(15.746\$)(304). *Dhutia et al* (2016) estudiaron a 4925 deportistas a través del programa de cribado “*Cardiac Risk in the Young*” en el Reino Unido con varios criterios electrocardiográficos y descubrieron que el coste total por diagnóstico fue bastante menor con los Criterios Refinados incluyendo las pruebas secundarias, con un coste por participante de 87\$ y según el pago de tarifas del SNS del Reino Unido(348). Posteriormente, en 2017, lo analizaron con los criterios Internacionales y llegó a reducirse hasta 80\$ por participante. Finalmente, la aplicación de unos criterios u otros es determinante para el coste del cribado. Existiendo grandes diferencias respecto a los Criterios Internacionales que redujeron en un 27% con ESC de 2010 (110\$), un 13% con los de Seattle (92\$) y un 8% con los Refinados (87\$)(319).

Vessella et al (2020), estudiaron a 5910 deportistas con edad media de 15±4 años, según el modelo italiano identificaron un 2,0% de enfermedades en deportistas a priori sanos (0,3% tenían riesgo de MS). Tuvieron un coste medio de 79 euros, 64 € (80%) primera línea y 15€ (20%) para las pruebas adicionales(352). No se halló ningún estudio de rentabilidad con el modelo público universal(256).

Principalmente, el cribado o screening se ha centrado en personas deportistas, pero esta perspectiva está cambiando y ampliándose a la población general independientemente de su práctica deportiva, puesto que sería discriminatorio y selectivo en la población. Es curioso, que exista una asignatura obligatoria en la escuela (primaria y secundaria) como es la educación física y no se revise previamente su estado de salud y condiciones cardíacas. Las cardiopatías son patologías hereditarias, que afectan a la salud de deportistas y no deportistas. Es preciso la implicación, no solo de los cardiólogos y médicos del deporte, sino del conjunto de profesionales sanitarios de AP (médicos de familia, pediatras y enfermería) y de la escuela, puesto que evalúan y están en contacto con el conjunto de la población en sus diferentes etapas de la vida. La detección precoz de las cardiopatías en AP y en la escuela es fundamental para la población, forma parte de la prevención primaria de cardiopatías e incluso, de la MS (251).

7.11. Estrategia de cribado idónea en función de los resultados obtenidos

Los que tuvieron evidencia o sospecha de una cardiopatía cardíaca fueron 24 (3,4%). De ellos 6 (0,9%) con diagnóstico de una patología cardíaca, 14 (2,1%) posible diagnóstico en seguimiento y 4 (0,6%) con hallazgos patológicos relacionados con el sistema cardiovascular. Predominaron los hombres 3:1 y no existió relación significativa con la práctica deportiva. En los 24 participantes con evidencia o sospecha de una cardiopatía cardíaca, 1 de cada 3 cuestionarios fue positivo o ≥ 3 puntos y más del 50% de los ECGs patológicos estuvo dentro de este grupo. En los hallazgos del ECG destacó los que tuvieron Q patológicas, T negativa V4-V6 y un número global de hallazgos de $1,1 \pm 0,9$.

Finalmente, de los 24 con evidencia o sospecha de una cardiopatía cardíaca, 6 (25%) fueron seleccionados por el cuestionario, 15 (62,5%) por el ECG y 3 (12,5%) por ambos. No hubo ningún seleccionado por anormalidad en la auscultación cardíaca.

En el 2017, *Vessella et al*, publicaron el rendimiento diagnóstico del programa anual de cribado a los deportistas que llevan realizando en el Centro de Medicina deportiva de Treviso, en Italia desde 1982 se realiza por ley. En él recogieron datos de 5910 deportistas de edad media 15 ± 4 años y un 97% eran caucásicos. Finalmente, 119 (2%) identificaron alguna enfermedad desconocida por el deportista (arritmias y asma) y 18 (0,3%) de los examinados se les diagnosticó alguna condición con riesgo de MS (MCH). Una de sus conclusiones fue que el coste por diagnóstico fue 3 veces superior en niños de 7 a 11 años que en adolescentes de 12 a 18 años, teniendo en cuenta el bajo riesgo cardiovascular antes de la pubertad se plantean si es necesario su realización siendo tan jóvenes. El coste fue de 79 euros, incluyendo primera y segunda revisión. Es cierto que, esto último depende de cómo esté instaurado el sistema sanitario del país, en Italia existe el copago(281,282). *Malholtra et al*, en 2019, realizó un cribado (cuestionario, ECG y ECO) a 11.168 futbolistas adolescentes (edad media $16,4 \pm 1,2$ años) e identificaron a 42 (0,4%) atletas con patología cardíaca. En cambio, en el estudio de *Vilardell et al* en 1911 adolescentes de secundaria encontraron cardiopatía en 1 de cada 7 alumnos con ECG patológico hallando una prevalencia de cardiopatía subyacente del 0,3% (279).

Análisis del cuestionario con las diferentes estrategias

Recientemente, *Erickson et al* (2021) publicó un artículo en donde recuerda una interesante propuesta de reducción del cuestionario a unos pocos ítems por la AAP(251). Se basan en opiniones de expertos y algunos estudios anteriores, en donde algunas patologías no eran tan conocidas(252). *Drezner et al* (2012) realizaron una encuesta a 146 familias que tuvieron un caso de MS en un niño o adulto joven. Obtuvieron 86 respuestas (60%) y la edad media fue de 16 años, siendo un 69% hombres y el 68% de raza blanca. Indican que muchos niños y adultos jóvenes, los cuales sufrieron una MS, sufrieron previamente: el 72% síntomas cardíacos (44% fatiga y 30% casi síncope/aturdimiento) o antecedentes familiares. El 24% de los casos de MS, sufrieron previamente uno o más episodios de síncope o de convulsiones (no diagnosticadas). Estos síntomas pasan desapercibidos pudiendo estar relacionados con, %una cardiopatía subyacente. Advierten de la importancia de estos síntomas y su detección temprana, al poder estar relacionados con cardiopatías subyacentes y evitar el riesgo de MS en estas personas(250).

Se realizó un análisis posterior de las respuestas del cuestionario con las diferentes estrategias antes y después de las llamadas. En todas se redujeron los positivos tras las llamadas. Si tenemos en consideración que el cuestionario fue positivo cuando algún ítem fue afirmativo y tras la revisión de este mediante llamada telefónica, el cuestionario más selectivo es el propuesto por *Drezner et al* con un 13,6% de positivos en el cuestionario y de 22,2% el cribado final, pero perderíamos la posibilidad de diagnosticar a 1 caso de cardiopatía, probablemente críbe demasiado. La estrategia propuesta por *Campbell et al*, observamos que llega a seleccionar a un porcentaje muy elevado de cuestionarios positivos con 37,4%, un cribado final de 43,1% de la población y nos aporta hasta 11 positivos extra con evidencia de cardiopatía. Probablemente, una buena estrategia fue dar puntuación a los ítems de la guía pediátrica mediante un consenso de expertos y establecer un punto de corte, puesto que pasó 53,9% a 12,6% positivos, tras las llamadas, con un cribado final de 21,3% de la población.

En el afán de aminorar el número de ítems para simplificar el cuestionario y reducir la carga de trabajo en AP, se realizó una propuesta similar a la de *Drezner et al*, pero ajustando a los que resultaron con evidencia de cardiopatía para no perder capacidad diagnóstica. Finalmente, se propuso un cuestionario de 5 ítems con respuesta si/no, en donde cualquier afirmación de alguno de estos, fue susceptible de una 2ª revisión con CDL. La selección aumentó en 5 puntos, pasando de un 12,6% de positivos (con la estrategia del cuestionario de 16 ítems con puntuación) a 17,9% de positivos (con un cuestionario de 5 ítems con respuesta si/no). La selección final del cribado solo aumentó 4 puntos, seleccionando a un 25,6% de los casos para identificar al mismo número de casos con evidencia de cardiopatía a través del cuestionario.

Probablemente, sea más factible de aplicar en el ámbito asistencial de AP, reduzca los tiempos y la carga de trabajo que este implica. Aunque sabemos que podría aumentar hasta en 4 puntos los seleccionados y aumentar las revisiones con CDL, pudiendo llegar finalmente a un total de seleccionados de 25,6% frente a un

21,3% que selecciona la estrategia empleada en el estudio. Pero si tenemos en cuenta que podría solventar las derivaciones extra que se produjeron por AP que fueron de un 5%, finalmente cribaría ligeramente por debajo 25,6% vs 26,3%. Disminuyendo la complejidad del cuestionario y haciéndolo más asequible para la práctica asistencial.

Precisión diagnóstica del cribado:

En los datos de la precisión diagnóstica destacó el ECG sobre el cuestionario, con una sensibilidad del 66,7% vs 50,0%, una especificidad del 91,0% vs 87,7% y una exactitud del 90,8% vs 87,4%. Respecto al valor predictivo positivo del ECG (6,1%) fue casi el doble que el del cuestionario (3,4%). En cuanto al valor predictivo negativo fue elevado en ambos (>99,5%).

Baggish et al (2010) realizó un cribado a 510 deportistas universitarios, incluyendo historia clínica completa, ECG y posteriormente una ecocardiografía (“gold standard”). Con el estudio completo identificaron a 11 (2,2%) con anomalías cardíacas, en cambio, la historia clínica y exploración física detectó solo a 5 (1%). La sensibilidad de la historia clínica fue inferior a la de nuestro estudio con 45,5%, con intervalo de confianza del 95% de 16,8 a 76,2. En cambio, la especificidad de la historia clínica fue superior a la de nuestro estudio con 94,4% con intervalo de confianza del 95% de 92,0 a 96,2(301).

Harmon et al realizó un metaanálisis en 2014 en donde muestra una tasa general de falsos positivos del 8% para el cuestionario de historia clínica y del 10% para la exploración física. La sensibilidad del cuestionario de historia clínica de nuestro estudio fue superior a todos los estudios, independientemente del cuestionario que utilizaran (AHA-12, AHA-14 o PPE4), del metaanálisis con un 50,0% e intervalo de confianza del 95% de 21,1 a 78,9, logrando una especificidad aceptable del 87,7% con un intervalo de confianza del 95% de 85,4 a 90,1. En cuanto a la exploración física en nuestro estudio fue nula, con una especificidad del 97,8% con intervalo de confianza del 95% de 96,4 a 99,1, coincidiendo esto con la mayoría de estudios (*Bessem et al*, *Hevia et al*, *Fudge et al* y *Menafoglio et al*)(245,246,299,300,304).

Para valorar la precisión diagnóstica del ECG hay que especificar el criterio de interpretación que se utilizó (ESC 2005, ESC 2010, Criterios de Seattle 2013, Criterios Refinados 2014, Criterios Internacionales 2017), puesto que existen variaciones, se han ido reduciendo la tasa de falsos positivos como muestra la última revisión de *Petek et al* (256). En nuestro estudio se utilizaron los Criterios Internacionales del 2017, con las que se obtuvo una sensibilidad del 66,7% con un intervalo de confianza del 95% de 35,2 al 98,1. Y una especificidad del 91,0% con un intervalo de confianza del 95% de 88,9 al 93,1. Diversos estudios han comparado estos criterios para determinar su precisión y todos los autores coinciden en la reducción de falsos positivos y mayor eficacia a estos últimos incluso en adolescentes (*Malhotra et al*, *Mc Clean et al*, *Hyde et al*, *Dhutia et al*) (320,323,346,355). Situando las cifras de nuestro estudio por debajo de los resultados de *Malhotra et al*, sensibilidad del 86% y especificidad del 98%(320). Y superiores en sensibilidad a los de *McClean et al*, sensibilidad del 62% y especificidad del 93%(355).

VIII. LIMITACIONES

- Puede existir un sesgo de selección de la muestra, debido a que no todos los centros reclutaron el mínimo número inicialmente asignado y otros reclutaron más. Aunque no hay razones para pensar que unos centros respecto de otros podrían tener poblaciones diferentes (a priori los ECGs patológicos y las cardiopatías no deberían ser más prevalentes en unos centros u otros). El método de muestreo no fue aleatorio sino consecutivo.
- No se realizaron ecocardiografías a todos los participantes, sólo a los que se seleccionaron mediante el cribado.
- La baja prevalencia de patología cardíaca (1%) no permite realizar análisis de subgrupos para definir un perfil de adolescentes que se beneficien más o menos del cribado.
- Los profesionales sanitarios que realizaron el cribado fueron del SMS, no especialistas en medicina deportiva.

IX. CONCLUSIONES

- I. A pesar de ser un grupo homogéneo en cuanto a edad y género, existieron diferencias significativas en la población en los datos antropométricos, en el ejercicio físico, en síntomas y en el ECG, en función del sexo y de la práctica deportiva.
- II. Respecto al ECG y características demográficas se observó más ECG patológicos en hombres (2:1), alto voltaje (8:1) y en el ST elevado (4:1). Y el 50% realizó deporte competitivo, destacaron mayoría con alto voltaje, en el ST elevado y tuvieron más hallazgos en el ECG.
- III. La inclusión de esta estrategia de cribado de cardiopatías en el PANA, permitió identificar a un porcentaje bajo pero relevante de adolescentes con alteraciones cardíacas. El 1% fue diagnosticado de una cardiopatía y el 2% tuvo alteraciones no diagnósticas que precisaron seguimiento.
- IV. Además, el proyecto llevó a la realización de estudiar familiares por antecedentes familiares o personales de cardiopatías hereditarias, al 2% se le inició un estudio familiar.
- V. La asignación de puntuación a los ítems y la revisión de las respuestas del cuestionario, dadas por los padres o acompañantes, por parte de una enfermera se asoció a una reducción del 50% de los positivos con cada estrategia.
- VI. La concordancia entre las valoraciones de los ECG por AP, CDL y software no fue buena. El software sí detectó al 50% de ECG patológicos.
- VII. Es factible incorporar el cribado en la revisión de los 14 años del PANA según los profesionales sanitarios y los acompañantes. El tiempo empleado para la realización se ha valorado como asumible.
- VIII. La sensibilidad para la detección de los patológicos fue superior para el ECG comparado con el cuestionario. De los que tuvieron evidencia de cardiopatía, el 25 % fue seleccionado por el cuestionario, 63% por el ECG y 12% por ambos.
- IX. La sensibilidad y especificidad del programa de cribado en adolescentes, basado en un cuestionario y ECG, fue aceptable.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria. Programa de salud infantil (PSI). Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria [Internet]. 2009. Disponible en: <https://www.aepap.org/biblioteca/programa-de-salud-infantil>
2. Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales. Programa de salud infantil y adolescente de andalucía actividades grupales y comunitarias. 2014. 21 p.
3. Gobierno de Aragón. Revisiones del niño sano de 6 a 14 años. [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.aragon.es/documents/20127/674325/SERVICIO+102.PDF/637536a9-116c-3a77-e117-8ba130a2cd36>
4. Gobierno de las Islas Baleares. Programa de salud infantoadolescente.2018. 273p.
5. Consejería de Sanidad de Canarias. Programa de salud infantil. 2007. 265p.
6. Grupo de trabajo del PAC. Programa de salud de la infancia y adolescencia de Cantabria (PSIAC). 2014. 299 p.
7. Servicio de salud de Castilla-La Mancha. La gestión por procesos [Internet]. 2009. Disponible en: <https://sanidad.castillalamancha.es/ciudadanos/vacunacion/infantil>
8. Generalitat de Catalunya. Protocol d'activitats preventives i de promoció de la salut a l'edat pediàtrica. Programa Infancia con Salud. Agencia de Salud Pública de Cataluña (ASPCAT). 2008. 266 p.
9. Conselleria de Sanitat I Consum. Guía del programa de promoción de la salud infantil [Internet]. Disponible en: http://publicaciones.san.gva.es/publicaciones/documentos/PROMOCION_SALUD_INFANTIL.PDF
10. Consejería de Sanidad y Consumo de Extremadura. Programa de salud infantil y del adolescente en la comunidad autonoma de Extremadura. Junta de Extremadura. Consejería de Sanidad y Consumo. 2007.177 p.
11. Consellería de Sanidad del Servizo Galego de Saúde . Guía de salud infantil: actividades preventivas y de promoción de la salud en pediatría de atención primaria. [Internet]. Disponible en: <https://www.sergas.es/Asistencia-sanitaria/Guia-de-saude-infantil-actividades-preventivas-e-de-promocion-da-saude-en-pediatria-de-atencion-primaria?idioma=es>
12. Servicio de salud Madrileño. Atención a la salud infantil en los centros de atención primaria de la comunidad de madrid. Documento de consenso. Gerencia Atención Primaria de Salud Madrid. 2012. 21 p.
13. Ríos MIE, Pardo AC. Programa de Atención al Niño y al Adolescente (PANA). Consejería de Sanidad de Murcia, Dir Gen Salud Pública. 2007. 275 p.
14. Organización Mundial de la Salud. Acabar con la obesidad infantil [Internet]. Biblioteca de la OMS. 2016. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206450/9789243510064_spa.pdf;jsessionid=4406EEFCC7919E5252B23F5DCE830F12?sequence=1
15. Organización Mundial de la Salud. Informe de la comisión para acabar con la obesidad infantil [Internet]. Biblioteca de la OMS. 2019 . Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206450/9789243510064_spa.pdf;jsessionid=34CDD34BB444E8C0DC24FA203B32F6A1?sequence=1

16. Tarbal A. La obesidad una epidemia mundial. Faros [Internet]. 2006;3:1–13. Disponible en: http://faros.hsjdbcn.org/adjuntos/389.1-Pindola_obesitat_castella.pdf
17. Organización Mundial de la Salud. Sobrepeso y obesidad infantiles [Internet]. Biblioteca de la OMS. 2012. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>
18. Sieira J, Brugada P. Marcadores electrocardiográficos de muerte súbita más frecuentes de lo que pensamos. Rev Esp Cardiol. 2018;70(10):794–5.
19. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. Br Med J. 2000;320(7244):1240–3.
20. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D et al. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: International survey. Br Med J. 2007;335(7612):194–7.
21. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. Pediatr Obes. 2012;7(4):284–94.
22. Organización Mundial de la Salud. Patrones de crecimiento infantil: longitud/estatura para la edad, peso para la edad, peso para la longitud, peso para la estatura e índice de masa corporal para la edad. Biblioteca de la OMS. 2014. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/924154693X>
23. De Onis M, Onyango AW, Borghi E et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bull World Health Organ. 2007;85(9):660–7.
24. Espin MI, Pérez D, Sánchez JF et al. Prevalencia de obesidad infantil en la Región de Murcia, valorando distintas referencias para el índice de masa corporal. An Pediatr. 2013;78(6):374–81.
25. Bergel ML, Cesani MF, Cordero ML et al. Valoración nutricional de escolares de tres países iberoamericanos: Análisis comparativo de las referencias propuestas por el International Obesity Task Force (IOTF) y la Organización Mundial de la Salud. Nutr Clin y Diet Hosp. 2014;34(1):8–15.
26. World Health Organization. BMI-for-age Girls 5 to 19 years (z-scores). [Internet] WHO. 2007;1–7. Disponible en: http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/
27. World Health Organization. The new WHO child growth standards: Length/height for age, weight for age, weight for length, weight for height and body mass index for age: Methods and development. Department of Nutrition for Health and Development (WHO). 2006.
28. Sobradillo B, Aguirre A, Uresti U. Curvas y tablas de crecimiento. Estudios longitudinal y transversal. Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre. 2009;36 p.
29. Grupo de trabajo de programas sanitarios. La prevención y el manejo del sobrepeso y la obesidad infanto-juvenil en atención primaria en la región de murcia. 2020. 50 p.
30. López F, Cortés M. Obesidad y corazón. Rev Esp Cardiol. 2011;64(2):140–9.
31. Chaowalit N, Lopez F. Epicardial adipose tissue: Friendly companion or hazardous neighbour for adjacent coronary arteries?. Eur Heart J Open; 2008;29(6): 695–7.

32. Messerli FH. Overweight and sudden death. Increased ventricular ectopy in cardiopathy of obesity. *Arch Intern Med.* 1987;147(10):1725–8.
33. Messerli FH, Ventura HO, Elizardi DJ et al. Hypertension and sudden death. Increased ventricular ectopic activity in left ventricular hypertrophy. *Am Med J.* 1984;77(1):18–22.
34. Messerli FH. Left ventricular hypertrophy, arterial hypertension and sudden death. *Hypertens Suppl.* 1990;8(7): 181-6.
35. Schmieder RE, Messerli FH. Determinants of ventricular ectopy in hypertensive cardiac hypertrophy. *Am Heart J.* 1992;123(1):89–95.
36. Ibisoglu E, Tekin DDN, Kızılırmak F et al. Evaluation of changes in ventricular repolarization parameters in morbidly obese patients undergoing bariatric surgery. *Obes Surg.* 2021;31(7):3138-3143.
37. Vaamonde JG, Álvarez MA. Obesidad y sobrepeso. Programa formación médica continuada acreditado. 2020;13(14):767–76.
38. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. WHO [Internet]. Biblioteca de la OMS. 2017. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/es/>
39. Organización Mundial de la Salud. Informe de la comisión para acabar con la obesidad infantil 2016. 69ª Asamblea Mundial de la Salud. Biblioteca de la OMS. 2016;1–42.
40. Casas R, Gómez SF. Estudio sobre la situación de la obesidad infantil en España. Instituto DKV de la Vida Saludable [Internet]. 2016. Disponible en: <http://dkvseguros.com/obesidad-infantil/estudio-obesidad-infantil-en-espa%C3%B1a>
41. Quiles J, Pérez C, Serra L et al. Situación de la obesidad en España y estrategias de intervención. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2008;14(3):142-9.
42. Salgado Méndez E. Inverting the trend towards obesity [Internet]. 2005. Disponible en: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/NAOS_Strategy.pdf
43. Organización Mundial de la Salud, Ministerio de Sanidad. Datos y cifras sobre obesidad infantil [Internet]. Biblioteca de la OMS. 2016. Disponible en: <http://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/es/>
44. Secretaría general de salud digital, informacion e innovacion del SNS. Subdirección General de Información Sanitaria. Encuesta Europea de Salud en España. Instituto Nacional de Estadística. 2020;1–31.
45. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Salud España: Determinantes de Salud [Internet]. 2017. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2017.htm>
46. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Instituto Nacional de Estadística. Nota Técnica Encuesta Nacional de Salud España: Principales resultados. 2017. 37p.
47. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Salud España 2017 [Internet]. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encue>

- staNac2017/ENSE17_pres_web.pdf
48. Estudio de prevalencia de la obesidad infantil: Estudio ALADINO (Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad). Rev Pediatr Aten Primaria. [Internet]. 2011;13(51):493–5. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322011000300015&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 49. Ortega RM, Lopez AM, Perea JM et al. Estudio Aladino: estudio de vigilancia del crecimiento, alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad en España. 2013;110 p.
 50. Orozco P. Revisión sistemática de la efectividad del tratamiento de la obesidad. FMC. 2012;19(3):196.
 51. Galán AM, Cuixart CB, Álvarez FV et al. Recomendaciones preventivas cardiovasculares. Aten Primaria. 2012 Jun 1;44(SUPPL.1):3–15.
 52. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 57ª Asamblea mundial de la salud; 2004; 24 p.
 53. Organización Mundial de la Salud. Proyecto revisado y actualizado proyecto revisado y actualizado plan de acción mundial para la prevención y el control de la obesidad [Internet]. 2013. Disponible en: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB132/B132_26-en.pdf
 54. EU Action Plan on Childhood [Internet]. 2014. Disponible en: http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_consequences/en.
 55. Andradas E, Merino B, Campos P et al. Actividad física para la salud y reducción del sedentarismo. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad [Internet]. 2015. Disponible en: <http://publicacionesoficiales.boe.es/>
 56. Crespo D, Perez-Lescure FJ, Boraita A et al. Guía clínica de evaluación cardiovascular previa a la práctica deportiva en pediatría. Consejo Superior de Deportes. 2014;76 p.
 57. Pelliccia A, Sharma S, Gati S et al. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. Eur Heart J. 2020; 42(1):17-96.
 58. Papadakis M, Unido R, Francesco M et al. Guía de la ESC 2020 sobre cardiología deportiva y ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular. Rev Esp Cardiol. 2021;74:488-93.
 59. Pelliccia A, Caselli S, Sharma S et al. European Association of Preventive Cardiology (EAPC) and European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) joint position statement: Recommendations for the indication and interpretation of cardiovascular imaging in the evaluation of the athlete's health. Eur Heart J. 2018;39(21):1949–69.
 60. Pelliccia A, Sharma S, Gati S et al. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. Eur Heart J. 2021; 42(1):17-96.
 61. Mitchell JH, Haskell W, Snell P et al. Task force 8: Classification of sports. [J Am Coll Cardiol](#) . 2005;45(8):1364-1367.
 62. Grupo de Trabajo de la Comisión de Control y Seguimiento de la Salud y el Dopaje. Sistema de reconocimientos médicos para la práctica del deporte. Consejo Superior de Deportes. 2011. 64 p.

63. Levine BD, Baggish AL, Kovacs RJ et al. Task force 1: Classification of sports: Dynamic, static and Imparct [Internet]. *Circulation*.2015; 132 (22): e262-6. Disponible en DOI: [10.1161 / CIR.0000000000000237](https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000237)
64. Blanco JLT, Marqueta PM. El reconocimiento médico para la aptitud deportiva. *Arch Med Deporte* 2012; (29): 842–5.
65. Boraita A. Sudden death and sport. Is there a feasible way to prevent it in athletes?. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55(4):333–6.
66. Manonelles P, Aguilera B, Boraita A et al. Estudio de la muerte súbita en deportistas españoles. *Investig Cardiovasc*. 2006;9(1):55–73.
67. Córdoba R, Cabezas C, Camarelles F et al. Recomendaciones sobre el estilo de vida. *Aten Primaria*. 2012 Jun;44(Suppl 1):16–22.
68. Villar FM, Gómez J, Fernández D et al. Prevención de la muerte súbita cardiaca en el deportista joven desde la perspectiva enfermera. *Enfermería Comunitaria (Revista de SEAPA)*. 2020;8(1): 36-45.
69. World Heart Organization. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data Global. 2009. 70 p.
70. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Ministerio de Educación Cultura y Deportes, Consejo Superior de Deportes. Recomendaciones sobre Actividad Física, Sedentarismo y Tiempo de pantalla [Internet]. Gobierno de España. 2015. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/docs/Tabla_resumen_Recomendaciones_ActivFisica.pdf
71. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud [Internet]. World Health Organization. 2013. Disponible en: http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/
72. Stanescu DC, Veriter C, de Plaen JF et al. Levels and trends in child malnutrition. *Clin Sci Mol Med*. 1974;47(2):143–51.
73. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Salud España 2017: Informe monográfico de Actividad Física, Descanso y Ocio. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. 2017. 29 p.
74. Suárez M, Hernández M, González P. Encuesta Nacional de Salud de España 2017. Serie informes monográficos [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2017.htm>
75. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Biblioteca de la OMS. 2010;58 p.
76. Jimenez J, Lopez A, Puerta C et al. Prevención basada en la Evidencia ARGOS Murcia: Programa de Prevención de Drogodependencias desde Atención Primaria [Internet].2013. Disponible en: <http://www.prevencionbasadaenlaevidencia.net/index.php?page=ficha029>
77. Ministerio de Sanidad. Indicadores de salud 2020 [Internet]. 2020. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/inforRecopilaciones/docs/Indicadores_de_Salud_2020.pdf

78. Instituto Nacional de Estadística. Lista reducida de causas de muerte {CIE}-10 y su correspondencia con la {CIE}-9. Inst Nac Estadística [Internet]. 2009. Disponible en: http://www.ine.es/daco/daco42/sanitarias/listas_02.doc
79. Marrugat J, Elosua R, Gil M. Muerte súbita (I). Epidemiología de la muerte súbita cardíaca en España. *Rev Esp Cardiol*. 1999;52(9):717–25.
80. de Asmundis C, Brugada P. Epidemiología de la muerte súbita cardíaca. *Rev Esp Cardiol*. 2013;13:2–6.
81. Brugada R. La muerte súbita en el corazón sano. *Rev Esp Cardiol*. 2010;10:78–84.
82. Zipes DP, Wellens HJJ. Sudden cardiac death. *Circ Genom Precis Med*; 1998; 98(21): 2334–51.
83. Pérez J. Muerte súbita. Fundación Española del Corazón [Internet]. 2015. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/enfermedades-cardiovasculares/muerte-subita.html>
84. Boraita A. La muerte súbita del deportista. *Rev Esp Med Legal*. 2011;37(4):146–54. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377473211700815>
85. Grazioli G, Brotons D, Pifarre F et al. Contraindicaciones cardiológicas para la práctica deportiva. *Apunts Medicina de l'Esport*, 52(193):11-16.
86. Sitges M, Gutiérrez JA, Brugada et al. Consensus for the prevention of sudden cardiac death in athletes. *Apunts Medicina de l'Esport*. 2013;48(177):35-41.
87. López D, Orenes M, Olmo MC et al. Reasons for refusing diagnostic tests and therapeutic recommendations and associated complications in inherited heart diseases. The RELUCTANT study. *Rev Esp Cardiol (English Ed)*. 2020; 74(6):526–32.
88. Barriales R, Gimeno JR, Zorio E et al. Plan of Action for Inherited Cardiovascular Diseases: Synthesis of Recommendations and Action Algorithms. *Rev Esp Cardiol (English Ed)*. 2016; 69 (3): 300–9.
89. Wheeler MT, Heidenreich PA, Froelicher VFe et al. Cost-effectiveness of preparticipation screening for prevention of sudden cardiac death in young athletes. *Ann Intern Med*. 2010 Mar 2;152(5):276–86.
90. Bille K, Figueiras D, Schamasch P et al. Sudden cardiac death in athletes: The Lausanne Recommendations. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2006; 13 (6): 859–75.
91. Barriales R, Villa RB, Ortiz MF et al. ¿Qué entendemos por joven, deportista y competitivo?. *Arch Med Deporte*. 2011; 142 (28): 121-35.
92. Grazioli GC. Prevención de muerte súbita en el deporte mediante el cribado pre-participativo. [tesis en Internet]. Universidad de Barcelona; 2017. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/120232>
93. Schiavone L. Puesta al día Definición y Epidemiología Muerte súbita en el deportista. *Tendencias en Medicina*. 2016; 11: 121-28.
94. Cruz A, Ramón J, Alejandro AJ et al. Reconocimientos médicos para la aptitud deportiva. Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). *Arch Med Deporte*. 2017;34:10–25.
95. Virmani R, Burke AP, Farb A. Sudden cardiac death. *Cardiovasc Pathol*. 2001; 10(5):211–8.

96. Firoozi S, Sharma S, McKenna WJ. Risk of competitive sport in young athletes with heart disease. *Heart*. 2003;89 (7):710-4.
97. Firoozi S, Sharma S, Hamid MS et al. Sudden death in young athletes: HCM or ARVC?. *Cardiovascular Drugs Ther*. 2002;16:11-7.
98. Boraita A. Muerte súbita y deporte. ¿Hay alguna manera de prevenirla en los deportistas? *Rev Esp Cardiol*. 2002;55(4):333-6.
99. Maron BJ, Gohman TE, Aeppli D. Prevalence of sudden cardiac death during competitive sports activities in Minnesota high school athletes. *J Am Coll Cardiol*. 1998; 3 (7):1881-4.
100. Maron BJ. Sudden Death in Young Competitive Athletes. *JAMA*. 1996; 276(3): 199-204.
101. Corrado D, Basso C, Rizzoli G et al. Does Sports Activity Enhance the Risk of Sudden Death in Adolescents and Young Adults? *J Am Coll Cardiol*. 2003;42 (11):1959-63.
102. Corrado D, Migliore F, Basso C et al. Exercise and the risk of sudden cardiac death. *Herz*. 2006;31(6):553-8.
103. Burke AP, Farb A, Virmani R et al. Sports-related and non-sports-related sudden cardiac death in young adults. *Am Heart J*. 1991;121:568-75.
104. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS et al. Sudden deaths in young competitive athletes analysis of 1866 deaths in the united states, 1980-2006. *Circulation*. 2009; 119(8):1085-92.
105. Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS et al. Sports-Related Sudden Death in the General Population. *Circulation*. 2011; 124(6):672-81.
106. Toresdahl BG, Rao AL, Harmon KG et al. Incidence of sudden cardiac arrest in high school student athletes on school campus. *Heart Rhythm*. 2014; 11(7):1190-4.
107. Gräni C, Chappex N, Fracasso T et al. Sports-related sudden cardiac death in Switzerland classified by static and dynamic components of exercise. *Eur J Prev Cardiol*. 2016; 23(11):1228-36.
108. Finocchiaro G, Papadakis M, Robertus JL et al. Etiology of Sudden Death in Sports Insights from a United Kingdom Regional Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2016; 67(18):2108-15.
109. Corrado D, Basso C, Pavei A et al. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA*. 2006; 296(13):1593-601.
110. Barriales R, Gimeno JR, Zorio E et al. Plan of Action for Inherited Cardiovascular Diseases: Synthesis of Recommendations and Action Algorithms. *Rev Esp Cardiol (English Ed)*. 2016; 69 (3):300-9.
111. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Información al paciente con una Cardiopatía Familiar [Internet]. 2021. Disponible en: <http://www.serviciomurcianodesalud.es/cardiogenetica>
112. Ministerio de Sanidad. Criterios de validación CSUR Cardiopatías Familiares [Internet]. Consejo Interterritorial. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/profesionales/CentrosDeReferencia/CriteriosCSUR.htm>
113. Actividad en cifras Red Asistencial del SMS [Internet]. Disponible en: <http://www.serviciomurcianodesalud.es/cardiogenetica/actividad-en-cifras>

114. Brugada, R. La muerte súbita en el corazón sano. *Rev Esp Cardiol.* 2010; 1 (10):78-84.
115. Barriales R, Gimeno JR, Zorio E et al. Protocolo de actuación en las cardiopatías familiares: síntesis de recomendaciones y algoritmos de actuación. *Rev Esp Cardiol.* 2016; 69(3):300–9.
116. Ruiz A, Peña J, Medina , Barrera A et al. Rentabilidad del estudio genético mediante técnicas de next-generation sequencing masiva de pacientes con miocardiopatía arritmogénica de alto riesgo. *Rev Esp Cardiol.* 2018; 71 (12): 1018–26.
117. Diaz JA. Características electrocardiográficas de los pacientes diagnosticados de miocardiopatía hipertrófica en la unidad de cardiopatías familiares [tesis en Internet]. Universidad de Murcia; 2021. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=154922&info=resumen&idioma=SPA>
118. Salar ME. Características electrocardiográficas de los pacientes diagnosticados de miocardiopatía hipertrófica en la unidad de cardiopatías familiares [tesis en Internet]. Universidad de Murcia; 2017. Disponible en: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/56292>
119. Stiles MK, Wilde AAM, Abrams DJ et al. 2020 APHRS/HRS expert consensus statement on the investigation of decedents with sudden unexplained death and patients with sudden cardiac arrest, and of their families. *Heart Rhythm* [Internet]. 2021;18(1): e1-e50. Disponible en DOI: 10.1016/j.hrthm.2020.10.010.
120. Ackerman MJ, Priori SG, Willems S et al. HRS/EHRA expert consensus statement on the state of genetic testing for the channelopathies and cardiomyopathies: This document was developed as a partnership between the Heart Rhythm Society (HRS) and the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Heart Rhythm* [Internet]. 2011;8(8):1308–39. Disponible en DOI: 10.1016/j.hrthm.2011.05.020.
121. Hershberger RE, Lindenfeld J, Mestroni L et al. Genetic evaluation of cardiomyopathy-a heart failure society of america practice guideline. *J Card Fail.* 2009 Mar 1; 15(2):83–97.
122. Charron P, Arad M, Arbustini E et al. Genetic counselling and testing in cardiomyopathies: A position statement of the European Society of Cardiology Working Group on Myocardial and Pericardial Diseases. *Eur Heart J.* 2010; 31(22):2715–28.
123. Priori SG, Wilde AA, Horie M et al. HRS/EHRA/APHRS Expert Consensus Statement on the Diagnosis and Management of Patients with Inherited Primary Arrhythmia Syndromes: Document endorsed by HRS, EHRA, and APHRS in May 2013 and by ACCF, AHA, PACES, and AEPC in June 2013. *Heart Rhythm.* 2013;10 (12): 1932–63.
124. Erbel R, Aboyans V, Boileau C et al. 2014 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases *European Heart Journal.* *Eur Heart J.* 2014; 35(41) : 2873–926.
125. Loeys BL, Dietz HC, Braverman AC et al. The revised Ghent nosology for the Marfan syndrome. *J Med Genet.* 2010;47(7):476–85.

126. Ripoll, T. Miocardiopatía en niños y jóvenes [Intrnet]. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/enfermedades-cardiovasculares/cardiopatias-familiares-y-genetica.html>
127. Richardson P, McKenna RW, Bristow M et al. Report of the 1995 World Health Organization/International Society and Federation of Cardiology Task Force on the definition and classification of cardiomyopathies. *Circulation*. 1996; 93(5): 841–2.
128. Centeno F, Alcalde C. Miocardiopatías. *Pediatr Integr*. 2016 ; 20(8):548 – 558.
129. Maron BJ, Towbin JA, Thiene Get al. Contemporary definitions and classification of the cardiomyopathies: An American Heart Association Scientific Statement from the Council on Clinical Cardiology, Heart Failure and Transplantation Committee; Quality of Care and Outcomes Research and Function. *Circulation*. 2006;113(14):1807–16.
130. Elliott P, Andersson B, Arbustini E et al. Classification of the cardiomyopathies: A position statement from the european society of cardiology working group on myocardial and pericardial diseases. *Eur Heart J*. 2008 ;29(2):270–6.
131. Arbustini E, Narula N, Tavazzi L et al. The MOGE(S) classification of cardiomyopathy for clinicians. *J Am Coll Cardiol*; 2014; 3(64):304–18.
132. Westphal JG, Rigopoulos AG, Bakogiannis et al. The MOGE(S) classification for cardiomyopathies: current status and future outlook. *Heart Fail Rev*. 2017; 22(6):743–52.
133. Ramos A. Prevalencia de cardiopatías familiares en la Región de Murcia y estudio de incidencia de casos de muerte súbita por áreas de salud [trabajo fin de grado]. Universidad de Murcia. 2020. 46 p.
134. Santos JJ, Sabater M, Gimeno JR. Miocardiopatía hipertrófica. *Med Clin (Barc)*. 2018; 150(11):434–42.
135. Dominguez F, Kühl U , Pierke B et al. Actualización sobre miocarditis y miocardiopatía inflamatoria: el resurgir de la biopsia endomiocárdica. 2016; 69(2):178-87.
136. Perez C. Estudio Genético de Muerte Súbita en la Región de Murcia [tesis]. Universidad de Murcia. 2015. 201 p.
137. Basavarajaiah S, Wilson M, Whyte Ge et al. Prevalence of Hypertrophic Cardiomyopathy in Highly Trained Athletes. Relevance to Pre-Participation Screening. *J Am Coll Cardiol*. 2008; 51(10):1033–9.
138. Zamorano JL, Anastasakis A, Borger MA et al. 2014 ESC guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy: The task force for the diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2014 ;35(39):2733-79.
139. Magi S, Lariccia V, Maiolino M et al. Sudden cardiac death: Focus on the genetics of channelopathies and cardiomyopathies *J Biomed Sci*. 2017; 24(1):56.
140. Solis C et al. Sensibilidad y especificidad de los criterios electrocardiográficos de Seattle en deportistas de alto rendimiento de España [tesis en internet]. Universidad Complutense de Madrid. 2018. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/50273/1/T40706.pdf>
141. Gimeno JR. Evolución de los hallazgos ecocardiográficos de la miocardiopatía hipertrófica, relación con factores de riesgo de muerte súbita [tesis en internet]. Universidad de Murcia. 2003. Disponible en:

- <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/32045>
142. Olivotto I, Oreziak A, Barriales R et al. Mavacamten for treatment of symptomatic obstructive hypertrophic cardiomyopathy (EXPLORER-HCM): a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet*. 2020 ;396 (10253):759–69.
 143. Martínez V, Sanz de la Garza M, Grazioli G et al. Cardiac adaptation to endurance exercise training: Differential impact of swimming and running. *Eur J Sport Sci*. 2021; 21(6):844-853.
 144. O'Mahony C, Jichi F, Pavlou M et al. A novel clinical risk prediction model for sudden cardiac death in hypertrophic cardiomyopathy (HCM Risk-SCD). *Eur Heart J*. 2014; 35(30):2010–20.
 145. Weintraub RG, Semsarian C, Macdonald P. Dilated cardiomyopathy. *Lancet*. 2017; 390(10092):400–14.
 146. Mestroni L, Maisch B, McKenna WJ et al. Guidelines for the study of familial dilated cardiomyopathies. *Eur Heart J*. 1999;20(2):93–102.
 147. Hershberger RE, Hedges DJ, Morales A. Dilated cardiomyopathy: The complexity of a diverse genetic architecture. *Nat Rev Cardiol*; 2013; 10 (9): 531–47.
 148. Centeno F, Beltrán AI. Taller simultáneo Deporte y certificado de aptitud deportiva. *Adolescere*. 2016; 4(2):53–61.
 149. Navarro M. Miocardiopatía dilatada familiar: genética, características clínicas y respuesta al tratamiento en función del genotipo [tesis]. Universidad de Murcia. 2020.
 150. Allegue C, Campuzano O, Castillo S et al. Nuevas herramientas diagnósticas en la genética de la muerte súbita. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2013;13:24–9.
 151. Rojas A, Delgado I. Genética y medicina molecular en cardiología. *Rev Esp Cardiol*. 2001;54(1):91–108.
 152. Cardiomyopathy UK. Cardiomyopathy for parents and carers: An introduction to cardiomyopathy in children. 2017. 45 p.
 153. Marcus FI, McKenna WJ, Sherrill D et al. Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia. *Eur Heart J*. 2010;31(7):806–14.
 154. Indik JH, Marcus FI. Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy. En: *Heart Failure in the Child and Young Adult: From Bench to Bedside*. Elsevier, 2017. Elsevier. p. 291-6.
 155. ERN GUARD-Heart. Patient Information Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy [Internet]. 2017. Disponible en: <https://guardheart.ern-net.eu>
 156. ERN GUARD-Heart. Información para pacientes Miocardiopatía arritmogénica del ventrículo derecho Información para pacientes. Miocardiopatía arritmogénica del ventrículo derecho[Internet]. 2017. Disponible en: <https://guardheart.ern-net.eu>
 157. López J. Clinical characterization of the arrhythmogenic cardiomyopathy in the Region of Murcia: genotype-phenotype correlation and identification of signs of early disease [tesis]. Universidad de Murcia. 2015; 243 p.
 158. Maron BJ. Sudden Cardiac Death in Genetic Heart Diseases and the Promise of Prevention. *Rev Esp Cardiol*. 2010; 63(3):257–60.
 159. Fundación Española del corazón. Miocardiopatía arritmogénica [Internet] Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/enfermedades-cardiovasculares/cardiopatias-familiares-y->

- genetica/miocardopatias/miocardipatia-arritmogénica.html
160. Fundación Española del Corazón. Miocardipatía no compactada [Internet]. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/enfermedades-cardiovasculares/cardiopatas-familiares-y-genetica/miocardipatias/miocardipatia-no-compactada.html>
 161. Gimeno JR, Lacunza J, García-Alberola A et al. Penetrance and Risk Profile in Inherited Cardiac Diseases Studied in a Dedicated Screening Clinic. *Am J Cardiol.* 2009; 104(3):406–10.
 162. Cardiomyopathy UK. Who gets LVNC? [Internet]. 2018. Disponible en: www.cardiomyopathy.org
 163. Cardiomyopathy UK. Miocardipatía no compactada del ventrículo izquierdo [Internet]. 2018. Disponible en: <https://www.cardiomyopathy.org/left-ventricular-noncompaction/intro>
 164. Álvarez M. Miocardipatía no compactada / Displasia arritmogénica ventrículo derecho (ilustración) [Internet]. Disponible en: <https://deportecienporcien.com/dr-azcarate-no-es-que-el-desfibrilador-sea-importante-es-obligatorio/>
 165. Fundación Española del corazón. Miocardipatía restrictiva [Internet]. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/enfermedades-cardiovasculares/cardiopatas-familiares-y-genetica/miocardipatias/miocardipatia-restrictiva.html>
 166. Cardiomyopathy UK. Restrictive cardiomyopathy (RCM) [Internet]. 2017. Disponible en: <https://www.cardiomyopathy.org/restrictive-cardiomyopathy/intro>
 167. Mckenna WJ, Elliott PM, Tome-Esteban M et al. Miocardipatía en niños y jóvenes. *Cardiomyopathy Association.* 2017. 50 p.
 168. Cardiomyopathy UK. What causes RCM? [Internet]. 2017. Disponible en: www.cardiomyopathy.org
 169. Gussak I, Brugada P, Brugada J et al. Idiopathic short QT interval: A new clinical syndrome? *Cardiology.* 2000 ;94(2):99–102.
 170. Portugal G, Martins M, Silva P et al. Short QT syndrome presenting as syncope: How short is too short? *Rev Port Cardiol.* 2014;33 (10): 649.e1-649.e6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2174204914002323>
 171. Lahrouchi N, Behr ER, Bezzina CR. Next-Generation Sequencing in Post-mortem Genetic Testing of Young Sudden Cardiac Death Cases. [Frente Cardiovasc Med.](#) 2016; 3:13.
 172. Lahrouchi N, Raju H, Lodder EM et al. Utility of Post-Mortem Genetic Testing in Cases of Sudden Arrhythmic Death Syndrome. *J Am Coll Cardiol.* 2017; 69(17): 2134–45.
 173. Campuzano O, Allegue C, Brugada R. Genética de la muerte súbita inexplicada. *MedClin.* 2014;142(6):265–9.
 174. Campuzano O, Beltrán-Álvarez P, Iglesias A et al. Genetics and cardiac channelopathies. *Genet Med.* 2010; 12(5):260–7.
 175. Contreras E, Gómez JE, Zuluaga SX. Síndrome de QT largo. *Rev Col Cardiol.* 2008; 15(1):12-17.

176. ERN GUARD-Heart. Información para pacientes. 2021. Disponible en: <http://crediblemeds.org>.
177. Priori SG, Wilde AA, Horie M et al. Executive summary: HRS/EHRA/APHS expert consensus statement on the diagnosis and management of patients with inherited primary arrhythmia syndromes. *Europace*. 2013;15(10):1389-406.
178. Aguilera B, Suárez P. Muerte súbita inexplicada. En busca de la «autopsia molecular». *Rev Esp Patol*. 2004; 37(1):35-44.
179. Benito B. Muerte súbita en pacientes sin cardiopatía estructural. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2013; 13:14–23.
180. Rodríguez D, del Val D, Zamorano JL. Síndrome de Brugada. *Med [Internet]*. 2017;12(38):2282–5. Disponible en DOI: DOI: 10.1016/j.med.2017.07.004
181. Valle A. Síndrome de Brugada [Internet]. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/enfermedades-cardiovasculares/sindrome-de-brugada.html>
182. ERN GUARD-Heart. Síndrome Brugada. 2017. Disponible en: www.brugadadrugs.org
183. Allegue C, Campuzano O, Castillo S et al. Nuevas herramientas diagnósticas en la genética de la muerte súbita. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2013; 13: 24–9.
184. Brugada R. La muerte súbita en el corazón sano. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2010; 10 (1):78-84.
185. ERN GUARD-Heart. Uso seguro de drogas y síndrome de Brugada [Internet]. Disponible en: <https://www.brugadadrugs.org/>
186. European Commission. European Reference Networks Working for Patients With Rare, Low-prevalence and Complex Diseases: Share.Care.Cure [Internet]. Directorate-General for Health and Food Safety (European Commission). 2017. 44 p. Disponible en: <http://europa.eu>
187. Brugada J, Brugada P. El síndrome de Brugada y las miocardiopatías derechas como causa de muerte súbita. Diferencias y similitudes. *Rev Esp Cardiol*. 2000; 53 (2): 275-85.
188. ERN GUARD-Heart. Información para pacientes Taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica. Disponible en: <https://guardheart.ern-net.eu>
189. Cabrera M, Sollet LM, Ozores FJ. Canalopatías arritmogénicas como causa de muerte súbita en pediatría. *Rev Cubana Pediatr* . 2009; 81(4): 53-62.
190. Morentin B, Suárez-Mier MP, Monzó A et al. Muerte súbita relacionada con la actividad deportiva en España. Estudio poblacional multicéntrico forense de 288 casos. *Rev Esp Cardiol*. 2021;74:210-210.
191. Maron BJ, Udelson JE, Bonow RO et al. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes with Cardiovascular Abnormalities: Task Force 3: Hypertrophic Cardiomyopathy, Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy and Other Cardiomyopathies, and Myocarditis: A Scientific Statement of the American Heart Association/American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66(21):2362–71.
192. Fernandez-Lozano I. Guía ESC 2015 sobre el tratamiento de pacientes con arritmias ventriculares y prevención de la muerte súbita cardíaca. *Rev Esp Cardiol*. 2016;69(2):94-110.
193. Radke RM, Baumgartner H. Diagnosis and treatment of Marfan syndrome: An update. *Heart*. 2014;100(17):1382–91.

194. Cayuela JM, Cani F, Maceda LA et al. Síndrome de Marfan, IER 2003. Dirección general de planificación, investigación, farmacia y atención al ciudadano. Consejería de Salud de la Región de Murcia. 2020. 17 p.
195. Muñoz AV. Síndrome de Marfan [Internet]. Fundación Española del Corazón. 2017. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/enfermedades-cardiovasculares/sindrome-de-marfan.html>
196. Barriales R, Gimeno JR, Zorio E et al. Plan of Action for Inherited Cardiovascular Diseases: Synthesis of Recommendations and Action Algorithms. *Rev Esp Cardiol*. 2016;69(3):300–9.
197. Maron BJ, Chaitman BR, Ackerman MJ et al. Recommendations for physical activity and recreational sports participation for young patients with genetic cardiovascular diseases. *Circulation*. 2004;109(22):2807–16.
198. García P, Tomé MT, Rapezzi C. Amiloidosis. También una enfermedad del corazón. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64(9):797–808.
199. Merlini G, Bellotti V. Molecular Mechanisms of Amyloidosis. *N Engl J Med*. 2003 Aug 7;349(6):583–96.
200. García P, Avellana P, Bornstein B et al. Abordaje familiar en la amiloidosis cardiaca hereditaria por transtiretina. *Rev Esp Cardiol*. 2011 Jun;64(6):523–6.
201. Shah KB, Inoue Y, Mehra MR. Amyloidosis and the heart: A comprehensive review. *Arch Intern Med*. 2006;166(17):1805–13.
202. Barbeito C, Cao M, Mosquera J et al. La variante p.Arg118Cys en el gen GLA no causa enfermedad de Fabry. Más evidencias. *Rev Esp Cardiol*. 2018; 71(10):871-73.
203. Monserrat L, Gimeno JR, et al. Prevalence of Fabry disease in a cohort of 508 unrelated patients with hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* . 2007; 50(25):2399–403.
204. Pérez-Lescure J, Mosquera M, Latasa P et al. Congenital heart disease mortality in Spain during a 10 year period (2003-2012). *An Pediatr*. 2018; 88(5):273–9.
205. Baumgartner H, De Backer J, Babu-Narayan S V et al. Guía ESC 2020 para el tratamiento de las cardiopatías congénitas del adulto. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2021; 74(5):436.e1-436.e79. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es-guia-esc-2020-el-tratamiento-articulo-S0300893220307144>
206. Aparicio M, Rodríguez, Pérez E. Pediatría Basada en la Evidencia Dudas sobre la utilidad del cribado masivo con electrocardiograma en deportistas para prevenir la muerte súbita. *Rev Aten Primaria*. 2016;18:275–8.
207. Pelliccia A, Caselli S, Sharma S et al. European Association of Preventive Cardiology (EAPC) and European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) joint position statement: Recommendations for the indication and interpretation of cardiovascular imaging in the evaluation of the athlete's heart [Internet]. *Eur Heart J* 2018; 39(21):1949–69.
208. Mitten MJ, Zipes DP, Maron BJ et al. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 15: Legal Aspects of Medical Eligibility and Disqualification Recommendations. *Circulation* [Internet]. 2015;132(22):e346-49e. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/lookup/doi/10.1161/CIR.0000000000000251>

209. Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: Proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation. *Eur Heart J.* 2005; 26(5): 516–24.
210. Maron BJ, Thompson PD, Puffer JC et al. Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes: A statement for health professionals from the Sudden Death Committee (Clinical cardiology) and Congenital Cardiac Defects Committee (Cardiovascular disease in the young), American Heart As. *Circulation*; 1996; 94 (4): 850-6.
211. Crespo D, Pérez-Lescure, FJ, Boraita A. Guía clínica de evaluación cardiovascular previa a la práctica deportiva en pediatría. Consejo Superior de Deportes. 2015;76.
212. Wilson J, Jungner G. Principles and practice of screening. WHO Geneva. 1968;16(4):168.
213. Cerdá Mota T. Programas de cribado: características y condiciones para su puesta en marcha. *Medicine.* 2003;8(118):632-17.
214. Levine BD, Baggish AL, Kovacs RJ, Link MS, Maron MS, Mitchell JH. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes with Cardiovascular Abnormalities: Task Force 1: Classification of Sports: Dynamic, Static, and Impact: A Scientific Statement from the American Heart Association and American Colle. *J Am Coll Cardiol.* 2015;66(21):2350–5.
215. Pelliccia A, Zipes DP, Maron BJ. Bethesda Conference 36 and the European Society of Cardiology Consensus Recommendations Revisited. A Comparison of U.S. and European Criteria for Eligibility and Disqualification of Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities. *J Am Coll Cardiol.* 2008;52(24):1990–6.
216. Maron BJ, Friedman RA, Kligfield P et al. Assessment of the 12-lead ECG as a screening test for detection of cardiovascular disease in healthy general populations of young people (12-25 years of age) a scientific statement from the american heart association and the American College of cardiology. *Circulation.* 2014;130(15):1303–34.
217. Corrado D, Basso C, Schiavon M et al. Screening for Hypertrophic Cardiomyopathy in Young Athletes. *N Engl J Med.* 1998;339(6):364–9.
218. Corrado D, Drezner J, Basso C et al. Strategies for the prevention of sudden cardiac death during sports. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2011;18(2):197–208.
219. Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: Proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2005; 26 (5): 516-24.
220. Pelliccia A, Corrado D, Halvor H et al. Recommendations for participation in competitive sport and leisure-time physical activity in individuals with cardiomyopathies, myocarditis and pericarditis. *Eur J Prev Cardiol.* 2006;13(6):876–85.

221. Sitges M, Gutiérrez JA, Brugada J et al. Consensus for the prevention of sudden cardiac death in athletes. *Apunts Med Esport*. 2013; 48: 35-41.
222. Drezner JA, Sharma S, Baggish A et al. International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement. *Br J Sports Med*. 2017 May 1;51(9):704–31.
223. Pelliccia A, Sharma S, Gati S et al. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. *Eur Heart J*. 2021;42(1):17–96.
224. Prescott E. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: Proposal for a common European protocol. *Eur Heart J*; 2006; 27(23): 2904-5.
225. Lobos JM, Brotons C. Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Atención Primaria*. 2011;43(12):668-77.
226. Aparicio M, Rodríguez, Pérez E. Dudas sobre la utilidad del cribado masivo con electrocardiograma en deportistas para prevenir la muerte súbita. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2016;18(71):275–8.
227. Cerdá T, Nieves M, Elizaga A. Implantación y evaluación de programas poblacionales de cribado. 3ª Monografía de la Sociedad Española de Epidemiología. Sociedad Española de Epidemiología. 2006. 102p.
228. Boraita A, Baño A, Berrazueta JR et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre la actividad física en el cardiópata. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53(5):684-726.
229. Sociedad Española de Medicina del Deporte [Internet]. Disponible en: <http://www.femedede.es/page.php?/Publicaciones/Reconocimientos>
230. Agencia española de protección de la salud en el deporte (AEPSAD). Planes de apoyo a la salud en el deporte. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte [Internet]. 2016. Disponible en: https://aepsad.culturaydeporte.gob.es/deporte-y-salud/planes-de-apoyo-la-salud-en-el-deporte.html#Reconocimientos_m_dico-deportivos
231. Marqueta PM, Aguilera B, Boraita A et al. La muerte súbita en el deporte. Registro en el Estado español. *Apunts Medicina de l'esport* 2007;42(153):26-35.
232. Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ et al. 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*. 2007;115(12):1643–455.
233. Maron BJ. How should we screen competitive athletes for cardiovascular disease? *Eur Heart J*. 2005 Mar;26(5):428-30.
234. Ljungqvist A, Jenoure P, Engebretsen L et al. The International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on periodic health evaluation of elite athletes March 2009. *Bri J Sports Med*. 2009; 43(9): 631–43.
235. Ministro della Sanità (Italia). Decreto ministeriale 18 febbraio 1982. Norme per la tutela sanitaria dell'attività sportiva agonistica. 1982:233-247.
236. Jefatura del Estado. Ley Orgánica 7/2006, de 21 de noviembre, de protección de la salud y de lucha contra el dopaje en el deporte. BOE-A-2006-20263. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/11/21/7/con>
237. Ministerio de Presidencia. Real Decreto 641/2009, de 17 de abril, por el que se regulan los procesos de control de dopaje y los laboratorios de análisis

- autorizados, y por el que se establecen medidas complementarias de prevención del dopaje y de protección de la salud en el deporte. BOE-A-2009-7628. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2009/04/17/641>
238. Jefatura del Estado. Ley Orgánica 3/2013, de 20 de junio, de protección de la salud del deportista y lucha contra el dopaje en la actividad deportiva. BOE-A-2013-6732. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/lo/2013/06/20/3>
239. Jefatura del Estado. Real Decreto-ley 3/2017, de 17 de febrero, por el que se modifica la Ley Orgánica 3/2013, de 20 de junio, de protección de la salud del deportista y lucha contra el dopaje en la actividad deportiva, y se adapta a las modificaciones introducidas por el Código Mundial Antidopaje de 2015. BOE-A-2017-1674. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rdl/2017/02/17/3>
240. Grupo de Trabajo de la Comisión de Control y Seguimiento de la Salud y el Dopaje. Sistema de reconocimientos médicos para la práctica del deporte. Consejo Superior de Deportes. 2011. 60 p.
241. Bille K, Figueiras D, Schamasch P et al. Sudden cardiac death in athletes: the Lausanne Recommendations. *Eur J Prev Cardiol.* 2006; 13 (6): 859-75.
242. Williams EA, Pelto HF, Toresdahl BG et al. Performance of the American Heart Association (AHA) 14-Point Evaluation Versus Electrocardiography for the Cardiovascular Screening of High School Athletes: A Prospective Study. *J Am Heart Assoc.* 2019;8(14).
243. Maron BJ, Zipes DP. Eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities: bethesda conference 36. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45(8):1318–73.
244. Maron BJ, Friedman RA, Kligfield P et al. Assessment of the 12-lead electrocardiogram as a screening test for detection of cardiovascular disease in healthy general populations of young people (12-25 years of age): A scientific statement from the american heart association and the american colleg. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64(14):1479–514.
245. Fudge J, Harmon KG, Owens DS et al. Cardiovascular screening in adolescents and young adults: A prospective study comparing the Pre-participation Physical Evaluation Monograph 4th Edition and ECG. *Br J Sports Med.* 2014;48(15):1172–8.
246. Hainline B, Drezner J, Baggish A et al. Interassociation consensus statement on cardiovascular care of college student-athletes. *J Athl Train.* 2016;51(4):344–57.
247. Maron BJ. Distinguishing hypertrophic cardiomyopathy from athlete’s heart physiological remodelling: Clinical significance, diagnostic strategies and implications for preparticipation screening. *Br J Sports Med.* 2009;43(9): 649–56.
248. Maron BJ, Haas TS, Duncanson ER et al. Comparison of the Frequency of Sudden Cardiovascular Deaths in Young Competitive Athletes Versus Nonathletes: Should We Really Screen only Athletes? *Am J Cardiol.* 2016;117(8).
249. Drezner JA, Fudge J, Harmon KG et al. Warning symptoms and family history in children and young adults with sudden cardiac arrest. *J Am Board Fam Med.* 2012 Jul;25(4):408–15.
250. Riding NR, Sheikh N, Adamuz C et al. Comparison of three current sets of electrocardiographic interpretation criteria for use in screening athletes. *Heart.* 2015;101(5):384–90.

251. Erickson CC, Salerno JC, Berger S et al. Sudden death in the young: Information for the primary care provider. *Pediatrics*. 2021 Jul 1;148(1).
252. Campbell R, Berger S, Ackerman MJ et al. Pediatric sudden cardiac arrest . *Pediatrics*. 2012, 129 (4): e1094-e1102. Disponible en: www.pediatrics.org/cgi/doi/10.1542/peds.2012-0144
253. Vetter VL, Dugan N, Guo R et al. A pilot study of the feasibility of heart screening for sudden cardiac arrest in healthy children. *Am Heart J [Internet]*. 2011; 161(5): 1000-1006.e3. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21570535/>
254. Harmon KG, Zigman M, Drezner JA. The effectiveness of screening history, physical exam, and ECG to detect potentially lethal cardiac disorders in athletes: A systematic review/meta-analysis. *J Electrocardiol*. 2015; 48 (3): 329-38.
255. Maron BJ, Haas TS, Murphy CJ. Incidence and causes of sudden death in U.S. college athletes. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(16):1636-43.
256. Petek BJ, Baggish AL. Pre-participation Cardiovascular Screening in Young Competitive Athletes. *Curr Emerg Hosp Med Rep*. 2020 Sep;8(3):77-89.
257. Harmon KG, Zigman M, Drezner JA. The effectiveness of screening history, physical exam, and ECG to detect potentially lethal cardiac disorders in athletes: A systematic review/meta-analysis. *J Electrocardiol*. 2015 May 1;48(3):329-38.
258. Sanches M, Coelho A, Oliveira E et al. Electrocardiograma en edad pediátrica. *Semergen*. 2014;40(6):334-40.
259. Myerburg RJ, Vetter VL. Electrocardiograms should be included in preparticipation screening of athletes. *Circulación*. 2007;116 (22), 2616-26.
260. Liu H, Huang L, Chiu, S et al. Detección cardíaca de muerte súbita cardíaca de alto riesgo en niños en edad escolar [Internet]. *Acta Cardiologica Sinica*. 2020; 36 (6), 641-648. Disponible en: [https://doi.org/10.6515/ACS.202011_36\(6\).20200515A](https://doi.org/10.6515/ACS.202011_36(6).20200515A)
261. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *Eur Heart J*. 2010;31(2):243-59.
262. Drezner JA. Standardised criteria for ECG interpretation in athletes: A practical tool. *Br J Sports Med*; 2012;46 Suppl 1: i6-8
263. Drezner JA, Asif IM, Owens DS et al. Accuracy of ECG interpretation in competitive athletes: the impact of using standardised ECG criteria. *Br J Sports Med*. 2012;46(5):335-40.
264. Maron BJ, Zipes DP, Kovacs RJ. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes with Cardiovascular Abnormalities: Preamble, Principles, and General Considerations: A Scientific Statement from the American Heart Association and American College of Cardiology. *Circulation*. 2015;132(22):e256--e261.
265. James CA, Bhonsale A, Tichnell C et al. Exercise increases age-related penetrance and arrhythmic risk in arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy-associated desmosomal mutation carriers. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(14):1290-7.
266. Petek BJ, Baggish AL. Pre-participation Cardiovascular Screening in Young Competitive Athletes. *Curr Emerg Hosp Med Rep*. 2020;8(3):77-89.
267. Uberoi A, Stein R, Perez M V et al. Interpretation of the electrocardiogram of young athletes. *Circulation*. 2011;124(6):746-57.

268. Drezner JA, Ackerman MJ, Anderson J et al. Electrocardiographic interpretation in athletes: The "Seattle Criteria." *Br J Sports Med.* 2013;47(3):122–4.
269. Sheikh N, Papadakis M, Ghani S et al. Comparison of electrocardiographic criteria for the detection of cardiac abnormalities in elite black and white athletes. *Circulation.* 2014;129(16):1637–49.
270. Drezner JA, Sharma S, Baggish A et al. International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement. *Br J Sports Med.* 2017;51(9):704–31.
271. Sharma S, Drezner JA, Baggish A et al. International Recommendations for Electrocardiographic Interpretation in Athletes. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69(8):1057–75.
272. Serratosa L, Pascual D, Masiá MD et al. Comentarios a los nuevos criterios internacionales para la interpretación del electrocardiograma del deportista. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70(11):983–90.
273. Dickinson DF. The normal ECG in childhood and adolescence. *Heart.* 2005 ;91(12):1626–30.
274. Macartney FJ. How to Read Pediatric ECGs. *Arch Dis Child.* 1981;56(8):656–656.
275. Pérez F, Echávarri F. El electrocardiograma en Pediatría de Atención Primaria (I). Aspectos generales, indicaciones e interpretación sistemática. *Rev Pediatría Atención Primaria.* 2005;7(26):101–26.
276. Pérez-Lescure F. Guía rápida para la lectura sistemática del ECG pediátrico. *Rev Pediatría Atención Primaria.* 2006;8(30):319–26.
277. García PA, Jesús J, Martín A et al. Prevalence of Electrocardiographic Patterns Associated With Sudden Cardiac Death in the Spanish Population Aged 40 Years or Older. Results of the OFRECE Study. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70(10):801–7.
278. Bagnall RD, Weintraub RG, Ingles et al. A Prospective Study of Sudden Cardiac Death among Children and Young Adults. *N Engl J Med.* 2016;374(25):2441–52.
279. Vilardell P, Brugada J, Aboal J et al. Characterization of electrocardiographic findings in young students. *Rev Esp Cardiol (English Ed).* 2020;73(2):139–44.
280. Holst AG, Winkel BG, Theilade J, Kristensen IB, Thomsen JL, Ottesen GL, et al. Incidence and etiology of sports-related sudden cardiac death in Denmark Implications for preparticipation screening. *Hear Rhythm.* 2010; 7(10):1365–71.
281. Vessella T, Zorzi A, Merlo L et al. The Italian preparticipation evaluation programme: Diagnostic yield, rate of disqualification and cost analysis. *Br J Sports Med.* 2020;54(4):231–7.
282. Zorzi A, Vessella T, De Lazzari M et al. Screening young athletes for diseases at risk of sudden cardiac death: role of stress testing for ventricular arrhythmias. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;27(3):311–20.
283. Kaltman JR, Thompson PD, Lantos J et al. Screening for sudden cardiac death in the young: Report from a national heart, lung, and blood institute working group. *Circulation.* 2011;123(17):1911–8.
284. Chugh SS, Weiss JB. Sudden cardiac death in the older Athlete. *J Am Coll Cardiol.* 2015; 65 (5): 493-502.
285. Dhutia H, Malhotra A, Gabus V et al. Cost Implications of Using Different ECG Criteria for Screening Young Athletes in the United Kingdom. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68(7).

286. Bodison SA, Wesley YE, Tucker E et al. Results of screening a large group of intercollegiate competitive athletes for cardiovascular disease. *J Am Coll Cardiol.* 1987;10(6):1214–21.
287. Pelliccia A. The preparticipation cardiovascular screening of competitive athletes: Is it time to change the customary clinical practice?. *Eur Heart J.* 2007 Noviembre; 28 (22): 2703-5.
288. Wilson MG, Basavarajaiah S, Whyte GP et al. Efficacy of personal symptom and family history questionnaires when screening for inherited cardiac pathologies: The role of electrocardiography. *Br J Sports Med.* 2008;42(3):207–11.
289. Williams EA, Pelto HF, Toresdahl BG et al. Performance of the American Heart Association (AHA) 14-Point Evaluation Versus Electrocardiography for the Cardiovascular Screening of High School Athletes: A Prospective Study. *J Am Heart Assoc.* 2019;8(14).
290. Wheeler M, Heidenreich P. Cost-effectiveness of preparticipation screening for prevention of sudden cardiac death in young athletes. *Ann Intern Med.* 2010; 152 (5): 276-86
291. Menafoglio A, Di Valentino M, Segatto JM. Costs and yield of a 15-month preparticipation cardiovascular examination with ECG in 1070 young athletes in Switzerland: implications for routine ECG screening. *Br J Sports Med.* 2014 Agosto; 48 (15): 1157-61.
292. Drezner JA, Prutkin JM, Harmon KG et al. Cardiovascular screening in college athletes. *J Am Coll Cardiol.* 2015; 65 (21): 2353-5.
293. Dunn TP, Pickham D, Aggarwal S et al. Limitations of current AHA guidelines and proposal of new guidelines for the preparticipation examination of athletes. *Clin J Sport Med.* 2015;25(6):472–7.
294. Dvorak J, Grimm K, Schmied C et al. Development and implementation of a standardized precompetition medical assessment of international elite football players-2006 FIFA world cup Germany. *Clin J Sport Med.* 2009;19(4):316–21.
295. Basso C, Maron BJ, Corrado D et al. Clinical profile of congenital coronary artery anomalies with origin from the wrong aortic sinus leading to sudden death in young competitive athletes. *J Am Coll Cardiol.* 2000;35(6):1493–501.
296. Drezner JA, Ashley E, Baggish AL et al. Abnormal electrocardiographic findings in athletes: Recognising changes suggestive of cardiomyopathy. *Br J Sports Med.* 2013;47(3):137–52.
297. Fuller C, McNulty CM, Spring DA et al. Prospective screening of 5,615 high school athletes for risk of sudden cardiac death. *Med Sci Sports Exerc.* 1997; 29 (9): 1131-8.
298. Wilson MG, Basavarajaiah S, Whyte GP et al. Efficacy of personal symptom and family history questionnaires when screening for inherited cardiac pathologies: the role of electrocardiography. *Br J Sports Med.* 2008;42(3):207–11.
299. Bessem B, Groot FP, Nieuwland W. The Lausanne recommendations: a Dutch experience. *Br J Sports Med.* 2009;43(9):708-15.
300. Hevia AC, Fernández MM, Palacio JM et al. ECG as a part of the preparticipation screening programme: an old and still present international dilemma. *Br J Sports Med.* 2011;45(10):776-9.

301. Baggish AL, Hutter AM Jr, Wang F et al. Cardiovascular screening in college athletes with and without electrocardiography: A cross-sectional study. *Ann Intern Med.* 2010; 152 (5): 269-75.
302. Magalski A, McCoy M, Zabel M et al. Cardiovascular screening with electrocardiography and echocardiography in collegiate athletes. *Am J Med.* 2011;124(6):511-8.
303. Price DE, McWilliams A, Asif IM et al. Electrocardiography-inclusive screening strategies for detection of cardiovascular abnormalities in high school athletes. *Heart Rhythm.* 2014;11(3):442-9.
304. Menafoglio A, Di Valentino M, Segatto JM et al. Costs and yield of a 15-month preparticipation cardiovascular examination with ECG in 1070 young athletes in Switzerland: Implications for routine ECG screening. *Br J Sports Med.* 2014; 48(15):1157-61.
305. Le VV, Wheeler MT, Mandic S et al. Addition of the electrocardiogram to the preparticipation examination of College athletes. *Clin J Sport Med.* 2010; 20(2):98-105.
306. Malhotra R, West JJ, Dent J et al. Cost and yield of adding electrocardiography to history and physical in screening Division I intercollegiate athletes: A 5-year experience. *Heart Rhythm.* 2011;8(5):721-7.
307. Fuller C, Scott C, Hug-English C et al. Five-year experience with screening electrocardiograms in National Collegiate Athletic Association Division I Athletes. *Clin J Sport Med.* 2016; 26(5):369-75.
308. Snoek JA, Jongman JK, Brandon T et al. Performance of the Lausanne questionnaire and the 2010 European Society of Cardiology criteria for ECG interpretation in athletes. *Eur J Prev Cardiol.* 2015;22(3):397-405.
309. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *Eur Heart J.* Enero de 2010; 31 (2): 243-59.
310. Weiner RB, Hutter AM, Wang F et al. Performance of the 2010 European Society of Cardiology criteria for ECG interpretation in athletes. *Heart.* 2011;97(19):1573-7.
311. Wilson MG, Chatard JC, Carre F et al. Prevalence of electrocardiographic abnormalities in West-Asian and African male athletes. *Br J Sports Med.* 2012;46(5):341-7.
312. Alattar A, Ghani S, Mahdy N et al. Pre-participation musculoskeletal and cardiac screening of male athletes in the United Arab Emirates. *Transl Med UniSa.* 2014; 9:43-9.
313. Brosnan M, La Gerche A, Kalman J et al. The Seattle Criteria increase the specificity of preparticipation ECG screening among elite athletes. *Br J Sports Med.* 2014 [;48(15):1144-50.
314. Chandra N, Bastiaenen R, Papadakis M et al. Prevalence of electrocardiographic anomalies in young individuals: Relevance to a nationwide cardiac screening program. *J Am Coll Cardiol.* 2014;63(19):2028-34.
315. Deligiannis AP, Kouidi EJ, Koutlianos NA et al. Eighteen years' experience applying old and current strategies in the pre-participation cardiovascular screening of athletes. *Hell J Cardiol.* 2014;55(1):32-41.

316. Pickham D, Zarafshar S, Sani D et al. Comparison of three ECG criteria for athlete pre-participation screening. *J Electrocardiol.* 2014;47(6):769-74
317. Riding NR, Sheikh N, Adamuz C et al. Comparison of three current sets of electrocardiographic interpretation criteria for use in screening athletes. *Heart.* 2015 Mar 1;101(5):384-90.
318. Wasfy MM, DeLuca J, Wang F et al. ECG findings in competitive rowers: Normative data and the prevalence of abnormalities using contemporary screening recommendations. *Br J Sports Med.* 2015;49(3):200-6.
319. Dhutia H, Malhotra A, Finocchiaro G et al. Impact of the International Recommendations for Electrocardiographic Interpretation on Cardiovascular Screening in Young Athletes. *J Am Coll Cardiol.* 2017;70(6):805-807.
320. Malhotra A, Dhutia H, Yeo TJ et al. Accuracy of the 2017 international recommendations for clinicians who interpret adolescent athletes' ECGs: A cohort study of 11 168 British white and black soccer players. *Br J Sports Med.* 2020;54(12):739-45.
321. Mcclean G, Riding NR, Pieleas G et al. Diagnostic accuracy and Bayesian analysis of new international ECG recommendations in paediatric athletes. *Heart.* 2019;105(2):152-9.
322. Drezner JA, Owens DS, Prutkin JM et al. Electrocardiographic Screening in National Collegiate Athletic Association Athletes. *Am J Cardiol.* 2016;118(5):754-9.
323. Hyde N, Prutkin JM, Drezner JA. Electrocardiogram interpretation in NCAA athletes: Comparison of the 'Seattle' and 'International' criteria. *J Electrocardiol.* 2019; 56:81-4.
324. Drezner JA. 18 highlights from the International Criteria for ECG interpretation in athletes. *Br J Sports Med.* 2020; 54:197-199.
325. Petek, BJ, Drezner JA, Prutkin JM et al. Electrocardiogram interpretation in college athletes: Local institution versus sports cardiology center interpretation. *Journal of Electrocardiology.* 2020;62: 49-56.
326. Solis C. Sensibilidad y especificidad de los criterios electrocardiográficos de Seattle en deportistas de alto rendimiento de España [tesis en internet]. Universidad Complutense de Madrid; 2018. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=230374&info=resumen&idioma=SPA>
327. Jambukia SH, Dabhi VK, Prajapati HB. Classification of ECG signals using machine learning techniques: A survey. En: 2015 Congreso Internacional de Avances en Ingeniería y Aplicaciones Informáticas . IEEE, 2015. pág. 714-721.
328. Philips. Algoritmo de ECG DXL de Philips Guía del Médico. 2016. 200 p.
329. Baladrón C, Gómez de Diego JJ, Amat-Santos IJ. Big data and new information technology: what cardiologists need to know. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2021; 74(1):81-89.
330. Dorado-Díaz PI, Sampedro-Gómez J, Vicente-Palacios V et al. Applications of Artificial Intelligence in Cardiology. The Future is Already Here. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2019;72(12):1065-1075.
331. Kaplan A, Haenlein M. Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. 2018. [Business Horizons](#); 62(1).

332. Salem ABM, Revett K, Ei-Dahshan ESA. Machine learning in electrocardiogram diagnosis. *Proc Int Multiconference Comput Sci Inf Technol IMCSIT '09*. 2009;4(11):429–33.
333. Melgarejo FM, Gimeno FJ, Salar ME et al. Electrocardiographic fragmented activity (II): A machine learning approach to detection. *Appl Sci*. 2019;9(17).
334. Attia ZI, Noseworthy PA, Lopez-Jimenez F et al. An artificial intelligence-enabled ECG algorithm for the identification of patients with atrial fibrillation during sinus rhythm: a retrospective analysis of outcome prediction. *Lancet*. 2019; 394(10201):861–7.
335. Kropp CM, Huber NL, Sager D et al. Mobile-ECG screening in rural pharmacies: rates of atrial fibrillation and associated risk factors. *Hear Lung*. 2020; 49(4):377–80.
336. Godin R, Yeung C, Baranchuk A et al. Screening for Atrial Fibrillation Using a Mobile, Single-Lead Electrocardiogram in Canadian Primary Care Clinics. *Can J Cardiol*. 2019; 35(7):840–5.
337. Mincholé A, Rodríguez B. Artificial intelligence for the electrocardiogram. *Nat Med*. 2019;25(1):22–3.
338. de la Torre JM, Gil A, Borderías et al. Diagnostic sensitivity of a smartphone-based electrocardiographic monitoring system in patients with ST elevated myocardial infarction. *REC CardioClinics*. 2021;56:151-510.
339. Dorado PI, Sampedro J, Vicente V et al. Applications of Artificial Intelligence in Cardiology. *The Future is Already Here. Rev Esp Cardiol (English Ed)*. 2019; 72(12):1065–75.
340. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM et al. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2017 Sep;140(3):e20171904. Disponible en doi: 10.1542/peds.2017-1904.
341. Anderson JB, Grenier M, Edwards NM et al. Usefulness of combined history, physical examination, electrocardiogram, and limited echocardiogram in screening adolescent athletes for risk for sudden cardiac death. *Am J Cardiol*. 2014;114(11):1763-7.
342. Drezner J, Corrado D. Is there evidence for recommending electrocardiogram as part of the pre-participation examination? *Clin J Sport Med*. 2011;21(1):18-24.
343. Asif IM, Rao AL, Drezner JA. Sudden cardiac death in young athletes: what is the role of screening? *Curr Opin Cardiol*. 2013;28(1):55-62.
344. Williams EA, Pelto HF, Toresdahl BG et al. Performance of the American Heart Association (AHA) 14-Point Evaluation Versus Electrocardiography for the Cardiovascular Screening of High School Athletes: A Prospective Study. *J Am Heart Assoc*. 2019;8:e012235. Disponible en doi: 10.1161/JAHA.119.012235.
345. Austin A V., Owens DS, Prutkin JM et al. Do “pathologic” cardiac murmurs in adolescents identify structural heart disease? An evaluation of 15 141 active adolescents for conditions that put them at risk of sudden cardiac death. *Br J Sports Med*. 2021. Disponible en doi: 10.1136/bjsports-2019-101718
346. Dhutia H, Malhotra A, Finocchiaro G et al. Impact of the International Recommendations for Electrocardiographic Interpretation on Cardiovascular Screening in Young Athletes. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(6):805-807.

347. Malhotra A, Dhutia H, Finocchiaro G et al. Outcomes of Cardiac Screening in Adolescent Soccer Players. *N Engl J Med.* 2018;379(6):524–34.
348. Dhutia H, Malhotra A, Gabus V et al. Cost Implications of Using Different ECG Criteria for Screening Young Athletes in the United Kingdom. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68(7):702–11.
349. Iglesias C. Creación, validación y aplicación de un script concordance test (SCT) para la evaluación del razonamiento clínico en cardiología pediátrica en profesionales con dedicación pediátrica habitual [tesis en internet]. Universidad de Murcia. 2019. Disponible en: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/72701>
350. Dhutia H, Malhotra A, Yeo TJ et al. Inter-Rater Reliability and Downstream Financial Implications of Electrocardiography Screening in Young Athletes. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2017;10(8) :e003306. Disponible en doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.116.003306.
351. Wheeler MT, Heidenreich PA, Froelicher VF et al. Cost-effectiveness of preparticipation screening for prevention of sudden cardiac death in young athletes. *Ann Intern Med.* 2010;152(5):276–86.
352. Vessella T, Zorzi A, Merlo L et al. The Italian preparticipation evaluation programme: Diagnostic yield, rate of disqualification and cost analysis. *Br J Sports Med.* 2020;54(4):231–7.
353. Schoenbaum M, Denchev P, Vitiello B et al. Economic Evaluation of Strategies to Reduce Sudden Cardiac Death in Young Athletes. *Pediatrics.* 2012;130(2):e380--e389. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2011-3241>
354. Halkin A, Steinvil A, Rosso R et al. Preventing sudden death of athletes with electrocardiographic screening: what is the absolute benefit and how much will it cost?. *J Am Coll Cardiol.* 2012 Dec 4;60(22):2271-6.
355. Mcclean G, Riding NR, Pieleles G et al. Diagnostic accuracy and Bayesian analysis of new international ECG recommendations in paediatric athletes. *Heart.* 2019;105(2):152–9.

XI. ANEXOS

COLABORADORES

FUNCIÓN	NOMBRE Y APELLIDOS	PROFESIÓN
EQUIPO DE INVESTIGACIÓN		
DIRECTOR PROYECTO	JUAN RAMON GIMENO BLANES	CARDIOLOGÍA HUVA
INVESTIGADORA PRINCIPAL	MARTA ZAPATA MARTINEZ	ENFERMERA AP
ASESORÍA METODOLÓGICA	JULIO JOSE LÓPEZ PICAZO	CALIDAD HUVA
COLABORACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS	ARCADIO GARCÍA ALBEROLA	UNIDAD ARRITMIAS HUVA
BIOESTADÍSTICA	GUADALUPE RUIZ MERINO	BIOESTADÍSTICA FFIS-IMIB
FORMACIÓN		
FORMACIÓN, DIFUSIÓN Y RECOGIDA DE DATOS	CARLOS IGLESIAS GÓMEZ	CS ALCANTARILLA-SANGONERA
FORMACIÓN Y DIFUSIÓN	JOSE MARÍA AVILÉS ALBIZU	CARDIOLOGÍA HUVA
FORMACIÓN Y DIFUSIÓN	M ^a CONCEPCIÓN FERNANDEZ REDONDO	CARDIOLOGÍA HUVA
FORMACIÓN Y DIFUSIÓN	DOLORES PEREZ GALVEZ	DOCENCIA HUVA
FORMACIÓN Y DIFUSIÓN	CECILIA BANACLOCHE CANO	SUBDIRECCIÓN AP HUVA
SOPORTE TÉCNICO		
STREAMING MULTIMEDIA	CARLOS PALLARÉS GARCÍA	FFIS
DISEÑADOR GRÁFICO Y MEDIOS AUDIOVISUALES	ALEJANDRO VERDÚ ZAPATA	DISEÑADOR GRÁFICO Y MEDIOS AUDIOVISUALES (AUTÓNOMO)
DISEÑADOR GRÁFICO Y MEDIOS AUDIOVISUALES	ALBERTO ZAPATA MARTÍNEZ	DISEÑADOR GRÁFICO Y MEDIOS AUDIOVISUALES (BUAS)
SOPORTE TÉCNICO E INFORMÁTICO	PABLO ZAPATA MARTÍNEZ	TÉCNICO DE SONIDO E INFORMÁTICO, RRHH.
INVESTIGADORES DE CAMPO/ RECOGIDA DE DATOS		
SANGONERA LA VERDE	Manuela Guillen Perez	Médico de Familia (0801470102G)
SANGONERA LA VERDE	Maria Pilar Bernal Sebastian	Pediatra (0801470202N)
SANGONERA LA VERDE	Carmen Martinez Moreno	Pediatra (0801470201B)

Capítulo XI

SANGONERA LA VERDE	Jesus Nicolas Martinez	Enfermería (0801470602K)
ALCANTARILLA CASCO	Maria Isabel Espin Rios	Pediatra (0801030206Y)
ALCANTARILLA CASCO	Jesus Carlos Morte Gamboa	Pediatra (0801030205M)
ALCANTARILLA CASCO	M Teresa Abellan Serrano	Enfermería (0801030614T)
ALCANTARILLA CASCO	M ^a Angeles Castellar Reche	Peditatra
ALCANTARILLA CASCO	Joaquin Hellin Monasterio	Enfermería (0801030618G)
ALCANTARILLA-SANGONERA	Fuensanta Arjona Hernandez	Enfermera
ALCANTARILLA-SANGONERA	Sara Frances Tarazona	Pediatra (0801410202L)
ALCANTARILLA-SANGONERA	Bienvenida Gutierrez Palazon	Pediatra (0801410201H)
ALCANTARILLA-SANGONERA	Carlos Iglesias Gomez	Pediatra (0801410203C)
ALCANTARILLA-SANGONERA	Begoña Pelegrin Lopez	Pediatra (0801410204K)
ALCANTARILLA-SANGONERA	M Carmen Abellan Abellan	Enfermería (0801410607X)
ALCANTARILLA-SANGONERA	M. Cristina Gonzalez Garrido	Enfermería (0801410613Q)
ALCANTARILLA-SANGONERA	Jose Alberto Moran Morín	Médico de familia
ALCANTARILLA-SANGONERA	Pilar Martinez Martinez	Médico de familia
ALCANTARILLA-SANGONERA	Jose Ramon Romero Roman	Médico de familia
ALCANTARILLA-SANGONERA	Josefa Jimenez Hernandez	Enfermera
ALCANTARILLA-SANGONERA	Francisca López Martínez	Enfermera
ALCANTARILLA-SANGONERA	Francisca Iniesta Pintado	Enfermera
ALCANTARILLA-SANGONERA	Jose Fco Valero Martínez	Enfermera
ALJUCER	Diana Gomez Terradillos	Médico de Familia (0801520103A)
ALJUCER	Maria Pilar Ripoll Muñoz	Médico de Familia (0801520102W)
ALJUCER	Javier Angel Rodriguez Calvillo	Médico de Familia (0801520101R)
ALJUCER	Trinidad Romero Sanchez	Médico de Familia (0801520104G)
ALJUCER	Amalia del Carmen Ortin Pujante	Pediatra (0801520201D)
ALJUCER	Francisco Cerezo Montilla	Enfermería (0801520602L)
ALJUCER	Antonio Diaz Mendez	Enfermería (0801520601H)

ALJUCER	Carmen Marin Campoy	Enfermería (0801520604K)
ALJUCER	Josefa Sandoval Ortega	Enfermería (0801520603C)
EL PALMAR	Maria Isabel Alcazar Fernandez	Médico de Familia (0801200101T)
EL PALMAR	Julian Humbert Espinel Giraldo	Médico de Familia (0801200106M)
EL PALMAR	Antonia Gutierrez Gambin	Médico de Familia (0801200102R)
EL PALMAR	Manuel Gutierrez Santos	Médico de Familia (0801200110D)
EL PALMAR	Ana Maria Martinez Belchi	Médico de Familia (0801200108F)
EL PALMAR	Amalia Martinez Landete	Médico de Familia (0801200112B)
EL PALMAR	Maria del Mar Martinez Sanchez	Médico de Familia (0801200104A)
EL PALMAR	Rosario Gimenez Vera	Médico de Familia
EL PALMAR	Amalio Paredes Fernandez Delgado	Médico de Familia (0801200105G)
EL PALMAR	Juliana Maria Marin Garcia	Médico de Familia (0801200109P)
EL PALMAR	Miguel Angel Hernandez Tárraga	Médico de Familia
EL PALMAR	Isabel Rodriguez Escobar	Médico de Familia
EL PALMAR	Ihor Maruricio Cortés Gilvez	Médico de Familia
EL PALMAR	Maria Jose Bastida Muñoz	Enfermería (0801200605K)
EL PALMAR	Esteban Jose Cortes Martinez	Enfermería
EL PALMAR	Maria Milagros De Castro Diaz	Enfermería (0801200613Y)
EL PALMAR	M Isabel Garcia Sanchiz	Enfermería (0801200609W)
EL PALMAR	M Julia Gomariz Herrero	Enfermería (0801200602H)
EL PALMAR	Jose Mariano Lujan Alcaraz	Enfermería (0801200607T)
EL PALMAR	Angeles Peñalver Lopez	Enfermería (0801200615P)
EL PALMAR	Maria Pilar Polo Quiles	Enfermería (0801200606E)
EL PALMAR	Marina Giribet Fernandez Pachecho	Enfermería

Capítulo XI

EL PALMAR	Olga Sanchez Molina	Enfermería
EL PALMAR	Joaquina García Jimenez	Enfermería
EL PALMAR	Arantza Sanz Santesteban	Enfermería
EL PALMAR	M Pilar Selles Llorca	Enfermería (0801200614F)
ALHAMA	Pedro Dominguez Romero	Médico de Familia (0801060113J)
ALHAMA	Pedro J. López Martínez	Médico de Familia
ALHAMA	M ^a Jose Ruíz de Egea	Médico de Familia
ALHAMA	Eva López Madrid	Médico de Familia
ALHAMA	Maria Teresa Ruiz Caballero	Médico de Familia (0801060115S)
ALHAMA	Gustavo Camps Parra	Enfermería (0801060611M)
ALHAMA	Josefa Chumillas Lopez	Enfermería (0801060613F)
ALHAMA	Juan Alacid Artero	Enfermería (0801060607R)
ALHAMA	Juan Manuel Ferrandez Gabarron	Enfermería (0801060614P)
ALHAMA	Ginesa Gomez Garcia	Enfermería (0801060602L)
ALHAMA	M ^a Jose Gonzalez Guirao	Enfermería (0801060604K)
ALHAMA	Inmaculada Lopez Lopez	Enfermería (0801060609A)
ALHAMA	Encarnacion Provencio Lopez	Enfermería (0801060605E)
ALHAMA	Eulalia Salas Peña	Enfermería (0801060603C)
ALHAMA	Diego Serrano Aledo	Enfermería (0801060612Y)
ALHAMA	Rita Isabel Soriano Campos	Enfermería (0801060608W)
ALHAMA	Antocio Contreras Fernandez	Enfermería
ALHAMA	Marta Comesaña López	Médico Familia
ALHAMA	Enrique F. Pirla Gómez	Médico Familia
ALHAMA	Luisa Egea Jiménez	Médico Familia
ALHAMA	Laura Parra Muñoz	Médico Familia
ALHAMA	Isabel Cardenal González	Médico Familia
ALHAMA	Aurelio Almagro Requena	Médico Familia
ALHAMA	Carmen Lozano Bueno	Médico Familia
ALHAMA	José López Tormos	Médico Familia

ALHAMA	Pascuala González Sánchez	Médico Familia (traslado en Mayo)
ALHAMA	Telmo Rodríguez Provencio	Médico Familia (traslado en Mayo)
MULA	Francisco Javier Corbalan Araez	Médico de Familia (0801330102M)
MULA	Laura Delfina de la Rosa Sabonet	Médico de Familia (0801330106D)
MULA	Josefa Inmaculada Egea Martinez	Médico de Familia (0801330114V)
MULA	Maria Dolores Gomez Castillo	Médico de Familia (0801330105P)
MULA	Basilisa Gonzalez Campos	Médico de Familia (0801330108B)
MULA	Elena Sanchez Campillo	Médico de Familia (0801330103Y)
MULA	Eladio Sarria Lopez del Castillo	Médico de Familia (0801330104F)
MULA	Karime Cristina Mantilla Rivas	Pediatra (0801330204S)
MULA	Elvira Martinez Carrasco	Pediatra (0801330202J)
MULA	Alberto Aix Caselles	Enfermería (0801330615N)
MULA	Juan Alacid Fernandez	Enfermería (0801330610F)
MULA	Jose Ramon Barrios De Juan	Enfermería (0801330602E)
MULA	Maximiliano Caballero del Toro	Enfermería (0801330612D)
MULA	M Belen Calvo Gonzalez	Enfermería (0801330604R)
MULA	Marta Eugenia Lopez Garcia	Enfermería (0801330603T)
MULA	Soledad Marin Alcolea	Enfermería (0801330608M)
MULA	Pedro Jose Martinez Nicolas	Enfermería (0801330611P)
MULA	Ester Moreno Martinez	Enfermería (0801330601K)
MULA	Ascensión Blaya Cuadrado	Enfermería
ESPINARDO	Juan Albaladejo Lloret	Médico de Familia (0801210103C)
ESPINARDO	Angeles Aragon Martinez	Médico de Familia (0801210101H)

Capítulo XI

ESPINARDO	David Fernandez Garrido	Médico de Familia (0801210105E)
ESPINARDO	Josefa Lopez Caravaca	Médico de Familia (0801210112Y)
ESPINARDO	Maria Teresa Martin Jimenez	Médico de Familia (0801210107R)
ESPINARDO	Maria Dolores Medina Abellan	Médico de Familia (0801210111M)
ESPINARDO	Juan Enrique Pereñiguez Barranco	Médico de Familia (0801210106T)
ESPINARDO	Purificacion Vera Perez	Médico de Familia (0801210102L)
ESPINARDO	Maria Angeles Chumilla Valderas	Pediatra (0801210202G)
ESPINARDO	Alfonso Segura Canto	Pediatra (0801210201A)
ESPINARDO	Arantazu Viudes De Velasco	Pediatra (0801210204Y)
ESPINARDO	Maria Teresa Ballester Herrero	Enfermería (0801210603Z)
ESPINARDO	Maria del Carmen Carles Hernandez	Enfermería (0801210604S)
ESPINARDO	Maria Jose Galiana Gomez De Cadiz	Enfermería (0801210602J)
ESPINARDO	Carmen Maria Garcia Rabadan	Enfermería (0801210611E)
ESPINARDO	Juan Carlos Latorre Martinez	Enfermería (0801210610K)
ESPINARDO	Ginesa Martinez Martinez	Enfermería (0801210609C)
ESPINARDO	Encarnación Lopez Belmonte	Enfermería
ESPINARDO	Maria Fuensanta Soria Rodenas	Enfermería (0801210606V)
LA ÑORA	Maria Isabel Ramon Faba	Pediatra (0801250201Y)
LA ÑORA	M Angeles Montoya Sanchez	Enfermería (0801250601S)
LA ÑORA	M Coral Saiz Carboneras	Enfermería (0801250602Q)
SAN ANDRES	Ascension Gomez Aguilera	Médico de Familia (0801320109V)
SAN ANDRES	Angeles Velasco Soria	Médico de Familia (0801320115T)
SAN ANDRES	Inmaculada Martinez Caravaca	Médico de Familia

SAN ANDRES	Enrique Lopez Conesa	Pediatra (0801320204C)
SAN ANDRES	M Suceso Serra Sevilla	Pediatra (0801320201V)
SAN ANDRES	Rosario Asis Serrano	Enfermería (0801320605F)
SAN ANDRES	Isabela Borrajo Brumete	Enfermería (0801320604Y)
SAN ANDRES	Maria Carmen Castillo Martinez	Enfermería (0801320609B)
SAN ANDRES	Maria Carmen Lajarin Abellan	Enfermería (0801320607D)
SAN ANDRES	Manuel Martinez Aleman	Enfermería (0801320615V)
SAN ANDRES	Maria Carmen Molina Soriano	Enfermería (0801320602G)
SAN ANDRES	Ana Fatima Navarro Oliver	Enfermería (0801320606P)
SAN ANDRES	Ana Maria Ruano Martinez	Enfermería (0801320613S)
SAN ANDRES	Cristina Bueso Rios	Enfermería
SAN ANDRES	Guillermo Nieves Gonzalez	Pediatra (0801320203L)
SAN ANDRES	Francisco Carrillo Navarro	Pediatra (0801320202H)
SAN ANDRES	Francisca Diaz Ortega	Enfermería (0801320614Q)
SAN ANDRES	Rosa Maria Fajardo Gonzalez	Enfermería (0801320616H)
SAN ANDRES	Carmen Serna Calvo	Enfermería (0801320603M)
SAN ANDRES	Maria Concepcion Salvador Rodriguez	Enfermería (0801320612Z)
SAN ANDRES	M ^a de la O Pellicer Sanchez	Enfermería
SAN ANDRES	Francisca Hernandez Lapaz	Enfermería
SAN ANDRES	Demetrio Iglesias Gallego	Médico de Familia (0801320117W)
SAN ANDRES	Jose Basilio Gomez Castaño	Médico de Familia (0801320107S)
SAN ANDRES	Maria Isabel Sanchez Lopez	Médico de Familia (0801320112C)
SAN ANDRES	Carmen Alfonso Cano	Médico de Familia (0801320112C)
SAN ANDRES	Regina Saura Llamas	Médico de Familia (0801320102X)
SAN ANDRES	Antonio Jose Madrid Sanchez	Médico de Familia (0801320118A)

Capítulo XI

SAN ANDRES	Gabriel Bernal Perez	Médico de Familia (0801320104N)
SAN ANDRES	Cruz Lopez Perez	Médico de Familia
SAN ANDRES	Carlos Galindo Garcia	Médico de Familia
SAN ANDRES	Juan Jose Pedreño Planes	Médico de Familia (0801320103B)
SAN ANDRES	Milagros Tomas Ros	Médico de Familia (0801320106Z)
SAN ANDRES	Rocío García Romero	Médico de familia
SAN ANDRES	Marta Pérez Valencia	Médico de familia
SAN ANDRES	Ignacio Ferra Miñarro	Médico de familia
SAN ANDRES	Ana Montoya Peris	Médico de familia
SAN ANDRES	Juan de Dios Arnaldos Herreros	Médico de familia
BARQUEROS	Jose Vicente Santos Vicente	Médico de familia
BARQUEROS	M ^a Dolores Marfil Uran	Enfermería
BARQUEROS	M ^a del Rocío Perez Crespo	Pediatría
LIBRILLA	Pedro Hidalgo Fernandez	Enfermería
LIBRILLA	Isabel Arnaldos Serrano	Médico de familia
LIBRILLA	M ^a Soledad Pinto Albajara	Enfermería
LIBRILLA	Mabel Caridad Cárdenas Zúñiga	Pediatría
LIBRILLA	Santos García Moya	Médico de familia
LIBRILLA	Isabel M ^a Cardenal Gonzalez	Médico de familia
LIBRILLA	Alberto Pagán García	Enfermería
LIBRILLA	Cristina López Ridao	Enfermería

MATERIAL ADICIONAL

Algoritmos



Revisión 13-14 años MF/PED

ENCUESTA	ECG REPOSO	ACTUACIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> Interconsulta CITA EN MOSTRADOR Cardiología Cardiología Infantil Cardiología, Cardiopatías Fam Grupo Pediatría



ECG	Criterios Anormalidad	Normal
Ritmo Auricular	Fibrilación auricular o flutter auricular	Ritmo auricular bajo
	BAV 2:1 (no Wenckebach), o completo	Extrasístoles auriculares
	Frecuencia cardíaca < 45 lpm	Frecuencia 45-120 lpm
		Arritmia sinusal respiratoria
Ritmo Ventricular	2 extrasístoles ventriculares en un ECG de 10 segundos	Extrasístole aislado
Onda P	CAI (más de 120 ms)	Picuda
PR	<100 ms + delta	
	>240 ms (no deportista)	
QRS	Duración >120 ms	Fragmentación del QRS sin prolongación de la duración del QRS
	Ondas Q patológicas (al menos 40 ms ancho, >25% de la R del complejo)	QRS de alto voltaje
	Evidencia de onda delta sugestiva de preexcitación	rS o QS en V1-V2
ST	T negativas en dos derivaciones consecutivas (excepto en V1-V2, III)	Elevación del ST en precordiales de concavidad superior (<2mm), cualquier derivación
	Descenso del ST > 1 mm en dos derivaciones consecutivas	
	Elevación del ST > 2 mm	
	Patrón de Brugada tipo I en V1 y V2	
	(coved type, convexidad superior, >1 mm elevación del ST)	
QTc	>480 ms	<480 ms

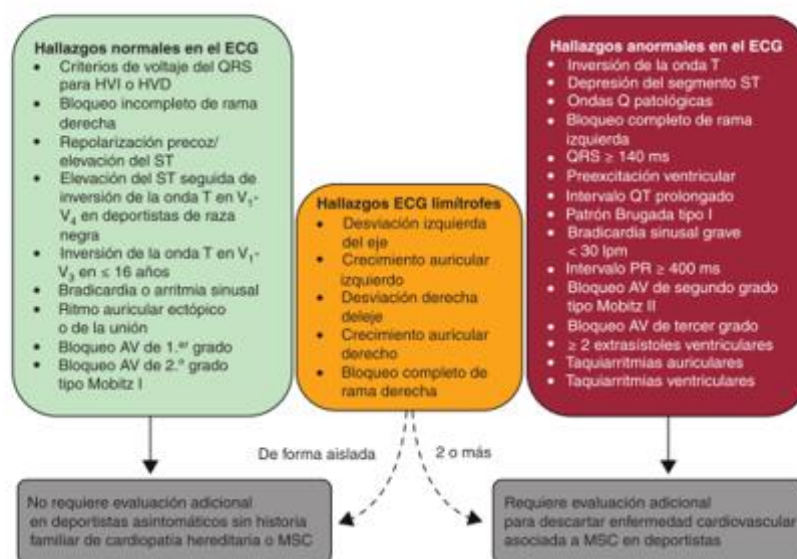


Figura 2. Consenso internacional de criterios para la interpretación del ECG del deportista. AV: auriculoventricular; ECG: electrocardiograma; HVD: hipertrofia del ventrículo derecho; HVI: hipertrofia del ventrículo izquierdo; MSC: muerte súbita cardíaca. Adaptada de Drezner JA, Sharma S, Baggish A, et al. International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement. Br J Sports Med. 2017;51:704-731 con permiso de BMJ Publishing Group Ltd.⁹.

Recogida de datos soporte manual- diseño de tríptico

FORMULARIO ENCUESTA ACOMPAÑANTES

¿CÓMO PARTICIPAR EN EL ESTUDIO?

1. Fecha de nacimiento
2. Sexo
3. Su nivel de estudio
4. Su relación con el niño que hace la revisión es
5. Centro de salud
6. Responda a las preguntas de edad 1- y 12+
7. Una vez finalizada la encuesta, el personal sanitario le entregará un código QR que deberá mostrar al personal sanitario que revise al niño.
8. Una vez finalizada la encuesta, el personal sanitario le entregará un código QR que deberá mostrar al personal sanitario que revise al niño.
9. Una vez finalizada la encuesta, el personal sanitario le entregará un código QR que deberá mostrar al personal sanitario que revise al niño.
10. Una vez finalizada la encuesta, el personal sanitario le entregará un código QR que deberá mostrar al personal sanitario que revise al niño.

CONTENIDO DEL CUESTIONARIO DE CUESTIONARIO

1. Con datos de mayor edad cuestionario, digamos que usted es la persona que debe responder
2. Indicaremos en que pregunta le hemos dividido
3. De qué tipo de estudio se trata por favor indicar en cuestión de preguntas y sus respuestas

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

AYÚDANOS A SALVAR VIDAS

PREVENIR MUERTE SÚBITA A LOS 13/14 AÑOS

REVISAR TU CORAZÓN NO TE JUEGUES LA VIDA

PROYECTO PREVENCIÓN MUERTE SÚBITA A LOS 14 AÑOS

La muerte súbita (MS) es la que sucede de manera inesperada y de forma inesperada, muchas veces sin diagnóstico previo aparente, siendo todo en la mayoría de los casos el deterioramiento de una cardiopatía subyacente.

Se estima que en el 90 % de los casos los resultados serán normales o con adaptaciones fisiológicas, siendo patológico en solo un 10%.

Este estudio pretende identificar la población adolescente de 13 a 14 años que pueda ser a partir de una cardiopatía hereditaria potencialmente peligrosa, así como de cualquier alteración anatómica.

¿QUIÉ? Se pretende realizar un estudio cardiovascular.

¿A QUÉ? A la población adolescente de 13 a 14 años.

¿CÓMO? Consistirá en realizar un panel clínico y un electrocardiograma (es una prueba rápida, no invasiva que no supone riesgo ni dolor o molestias para el sujeto).

¿DÓNDE? En su Centro de Salud correspondiente.

¿CUÁNDO? En la sesión de los 14 años incluida en el Programa de Atención al Niño Salud (ANIS).

¿QUÉ? La revisión es profesional de enfermería y su relación de familia o pariente.

Si hace necesario se atiende en la Unidad de Cardiología correspondiente o en la Unidad de Cardiología Adicional de la Región de Murcia (UCAD) para una mejor atención y seguimiento.

¿Qué hacer con el resultado? El dato se envía por correo electrónico con el código QR que se entregará en el momento de la revisión.

ES GRATUITO Y VOLUNTARIO

FORMULARIO REVISIÓN 13-14 AÑOS CARDIOVASCULAR

Si quiere participar, consulte una foto en su Centro de Salud y entregue este cuestionario relleno a su profesional sanitario. Si le resulta el difícil o algo sus indicaciones.

También puede rellenarlo en la dirección: <https://portal-formulario-his32012017> desde su móvil o cualquier dispositivo. Escaneando este código accederá directamente.

DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO (OBLIGATORIO)

FECHA DE NACIMIENTO

SEXO

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN

EDAD

CENTRO DE SALUD

SELECCIONE SI QUIERE REALIZAR LA ENCUESTA

DATOS PERSONALES DEL NIÑO

FECHA DE NACIMIENTO

SELECCIONE SI QUIERE REALIZAR LA ENCUESTA

DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO (OBLIGATORIO)

FECHA DE NACIMIENTO

SEXO

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN

EDAD

CENTRO DE SALUD

SELECCIONE SI QUIERE REALIZAR LA ENCUESTA

DATOS PERSONALES DEL NIÑO

FECHA DE NACIMIENTO

SELECCIONE SI QUIERE REALIZAR LA ENCUESTA

¿CÓMO PARTICIPAR EN EL ESTUDIO?

1. Fecha de nacimiento

2. Sexo

3. Su nivel de estudio

4. Su relación con el niño que hace la revisión es

5. Centro de salud

6. Responda a las preguntas de edad 1- y 12+

7. Una vez finalizada la encuesta, el personal sanitario le entregará un código QR que deberá mostrar al personal sanitario que revise al niño.

8. Una vez finalizada la encuesta, el personal sanitario le entregará un código QR que deberá mostrar al personal sanitario que revise al niño.

9. Una vez finalizada la encuesta, el personal sanitario le entregará un código QR que deberá mostrar al personal sanitario que revise al niño.

10. Una vez finalizada la encuesta, el personal sanitario le entregará un código QR que deberá mostrar al personal sanitario que revise al niño.

CONTENIDO DEL CUESTIONARIO DE CUESTIONARIO

1. Con datos de mayor edad cuestionario, digamos que usted es la persona que debe responder

2. Indicaremos en que pregunta le hemos dividido

3. De qué tipo de estudio se trata por favor indicar en cuestión de preguntas y sus respuestas

SELECCIONE SI QUIERE REALIZAR LA ENCUESTA

DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO (OBLIGATORIO)

FECHA DE NACIMIENTO

SEXO

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN

EDAD

CENTRO DE SALUD

SELECCIONE SI QUIERE REALIZAR LA ENCUESTA

DATOS PERSONALES DEL NIÑO

FECHA DE NACIMIENTO

SELECCIONE SI QUIERE REALIZAR LA ENCUESTA



Puntuación del cuestionario

GUÍA CLÍNICA DE EVALUACIÓN CARDIOVASCULAR PREVIA A LA PRÁCTICA DEPORTIVA EN PEDIATRÍA		PUNTUACIÓN (SI/NO)
AP Niño	¿Le han detectado alguna vez un soplo cardíaco?	2/0
	¿Le han comentado en alguna ocasión que tenía la tensión arterial alta?	2/0
	¿Toma alguna medicación de forma habitual en la actualidad o en los 2 últimos años?	1/0
	¿Ha presentado en alguna ocasión una crisis convulsiva?	2/0
	¿Presenta alguna enfermedad que crea que puede limitar la práctica deportiva?	1/0
AF	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha nacido con un problema cardíaco?	2/0
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha fallecido antes de los 50 años por causa cardiovascular o desconocida?	2/0
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha padecido problemas de corazón antes de los 50 años?	2/0
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha sido diagnosticado de una miocardiopatía?	3/0
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha presentado arritmias cardíacas que hayan requerido tratamiento?	1/0
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha sido diagnosticado de síndrome de Marfan?	3/0
Síntomas Del Niño	¿Alguna vez se ha quejado de dolor en el pecho en relación con esfuerzos?	2/0
	¿Se ha desmayado en alguna ocasión?	1/0
	¿Alguna vez se ha quejado de sensación de corazón muy rápido, palpitaciones o latidos irregulares?	1/0
	¿Se fatiga habitualmente antes que el resto de sus compañeros al practicar deporte?	1/0
	¿Presenta algún síntoma que crea que puede limitar la práctica deportiva?	1/0
TOTAL	- Se contestará a cada pregunta SI o NO, en función del valor asignado a cada una (0,1,2,3). - Obtendremos una puntuación no sumatoria en la que cogemos el valor máximo por apartado, siendo el mínimo "0" y el máximo "3". - Así, posteriormente sumaremos la puntuación máxima obtenida por apartado <u>AP+AF+Síntomas</u> = Resultado. Siendo: 0-2 <u>NEGATIVO + VALORAR ECG</u> 3 0 > <u>POSITIVO: CONSULTAR CARDIÓLOGÍA</u>	

GUÍA CLÍNICA DE EVALUACIÓN CARDIOVASCULAR PREVIA A LA PRÁCTICA DEPORTIVA EN PEDIATRÍA		PUNTUACIÓN (SI/NO)	TOTAL
AP Niño	¿Le han detectado alguna vez un soplo cardíaco?	2/0	
	¿Le han comentado en alguna ocasión que tenía la tensión arterial alta?	2/0	
	¿Toma alguna medicación de forma habitual en la actualidad o en los 2 últimos años?	1/0	
	¿Ha presentado en alguna ocasión una crisis convulsiva?	2/0	
	¿Presenta alguna enfermedad que crea que puede limitar la práctica deportiva?	1/0	
AF	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha nacido con un problema cardíaco?	2/0	
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha fallecido antes de los 50 años por causa cardiovascular o desconocida?	2/0	
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha padecido problemas de corazón antes de los 50 años?	2/0	
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha sido diagnosticado de una miocardiopatía?	3/0	
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha presentado arritmias cardíacas que hayan requerido tratamiento?	1/0	
	¿Algún familiar cercano (padres/hermanos) ha sido diagnosticado de síndrome de Marfan?	3/0	
Síntomas Del Niño	¿Alguna vez se ha quejado de dolor en el pecho en relación con esfuerzos?	2/0	
	¿Se ha desmayado en alguna ocasión?	1/0	
	¿Alguna vez se ha quejado de sensación de corazón muy rápido, palpitaciones o latidos irregulares?	1/0	
	¿Se fatiga habitualmente antes que el resto de sus compañeros al practicar deporte?	1/0	
	¿Presenta algún síntoma que crea que puede limitar la práctica deportiva?	1/0	
TOTAL	- Se contestará a cada pregunta SI o NO y cada una de ellas tendrá un valor asignado (0,1,2,3). - Obtendremos una puntuación no sumatoria, en la que cogemos el valor máximo por apartado, siendo el mínimo "0" y el máximo "3". - Así, posteriormente sí sumaremos la puntuación máxima obtenida por apartado <u>AP+AF+Síntomas</u> = Resultado. Siendo: 0-2 <u>NEGATIVO + VALORAR ECG</u> 3 0 > <u>POSITIVO: CONSULTAR CARDIÓLOGÍA</u>		

Hoja de información al paciente

TÍTULO DEL ESTUDIO: “Prevención de muerte súbita en población adolescente”.

ACRÓNIMO: PREVENCAR.

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Marta Zapata Martínez, CS Murcia Sur, prevenicar@imib.es.

CENTRO DE SALUD : _____

1. INTRODUCCIÓN

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. El estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de la Investigación con medicamentos correspondiente y la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios, de acuerdo a la legislación vigente.

Nuestra intención es tan solo que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en este estudio. Para ello lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir después de la explicación. Además, puede consultar con las personas que considere oportuno.

2. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su médico ni se produzca perjuicio alguno en su tratamiento.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

La muerte súbita (MS) es la que sucede de manera inesperada y de forma inmediata, muchas veces sin desencadenante aparente, siendo tarde en la mayoría de los casos el descubrimiento de una cardiopatía subyacente.

Existe mucha controversia sobre si hay que realizar un cribado, a qué edad y quién debe realizarlo, es por ello el motivo de nuestro estudio. El objetivo del estudio es identificar la población adolescente de 13 a 14 años que pueda ser sugestiva de una cardiopatía hereditaria potencialmente peligrosa, así como de cualquier alteración anómala, a través de la realización de un cuestionario y un electrocardiograma (ECG). Esto se realizará en los centros de salud correspondiente cuando acuda a la revisión de los 14 años incluida en el Programa de Atención al Niño Sano (PANA) realizada por el médico de familia o pediatra y el profesional de enfermería. Si fuera necesario se derivaría a la Unidad de Cardiología correspondiente o a la Unidad de Cardiopatías Familiares Hereditaria para una mejor valoración y seguimiento. Se estima que en el 98 % de los casos los resultados serán normales o con adaptaciones fisiológicas, siendo patológicos tan sólo un 2%.

Sólo se realizará el estudio en los Centros de Salud que dispongan de un modelo de electrocardiograma digital y vectorizable. Además, podrán trabajar con los especialistas de forma telemática para su valoración y/o seguimiento.

4. BENEFICIOS Y RIESGOS DERIVADOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO

Se le ofrece la opción de participar en este estudio con el fin de entender las enfermedades que sufre o que pueden surgir, así poder adelantarnos y establecer medidas preventivas.

5. TRATAMIENTOS ALTERNATIVOS (no procede)

6. OBTENCIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS DEL PACIENTE (no procede)

7. SEGURO (no procede)

8. CONFIDENCIALIDAD

De acuerdo al Reglamento 679/2016, de 27 de abril, Reglamento General de Protección de Datos, habiendo adquirido el firme compromiso de proteger su privacidad, se va a proteger sus datos de carácter personal de conformidad con el presente documento.

La investigadora principal y sus colaboradores adoptaran las medidas de protección física, administrativa y técnicas razonables y apropiadas para proteger sus datos de carácter personal frente a la pérdida, el uso indebido, el acceso no autorizado, la divulgación, la alteración o la destrucción.

Datos de carácter personal que se recopilan y su origen

Con el fin de garantizar la fiabilidad de los datos recogidos en este estudio, los representantes del investigador principal, y eventualmente las autoridades reguladoras y/o miembros de las Comisiones y Comités Éticos de Investigación Clínica, podrán tener acceso a su historial médico, siempre bajo la más estricta confidencialidad, según las normas de la deontología médica y según lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal así como en la Ley 41/2002 de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de documentación clínica.

Cómo se protegerán su datos de carácter personal

De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse a su profesional sanitario colaborador del estudio.

Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código para anonimizarlos y solo su profesional sanitario podrá relacionar dichos datos con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a persona alguna salvo excepciones, en caso de urgencia médica o requerimiento legal.

Con quién se compartirán sus datos de carácter personal

Sólo se transmitirán a terceros y a otros países los datos recogidos para el estudio que en ningún caso contendrán información que le pueda identificar directamente, como nombre y apellidos, iniciales, dirección, nº de la seguridad social, etc. En el caso de que se produzca esta cesión, será para los mismos fines del estudio descrito y garantizando la confidencialidad como mínimo con el nivel de protección de la legislación vigente en nuestro país.

El acceso a su información personal quedará restringido a la investigadora principal del estudio/colaboradores, autoridades sanitarias, al Comité Ético de Investigación Clínica y personal autorizado por el investigador principal, cuando lo precisen para comprobar los datos y procedimientos del estudio, pero siempre manteniendo la confidencialidad de los mismos de acuerdo a la legislación vigente.

Si usted decide abandonar el estudio en cualquier momento, toda la información recogida sobre usted hasta ese momento será enviada al investigador principal, pero en todo momento se mantendrá la confidencialidad. Puede preguntar a su médico si usted desea más información sobre el tipo de hallazgos de los resultados de sus pruebas.

Sus derechos

Usted tiene reconocidos determinados derechos que pueden estar sujetos a limitaciones y/o restricciones. Entre estos derechos se encuentran el derecho a: (i) solicitar el acceso a sus datos de carácter personal y la rectificación o eliminación de los mismos; (ii) obtener la restricción del tratamiento u oponerse al tratamiento de sus datos de carácter personal; y (iii) el derecho a la portabilidad de los datos. Si desea ejercer alguno de los derechos mencionados, puede utilizar la información de contacto que se facilita a continuación. Las personas de la UE tienen también derecho a presentar una reclamación sobre el tratamiento de sus datos de carácter personal ante la Agencia Española de Protección de Datos.

Durante cuánto tiempo se conservarán los datos de carácter personal

Los datos de carácter personal se conservaran únicamente durante el tiempo necesario para

anonimizarlos.

Cómo ponerse en contacto con nosotros

Se puede poner en contacto con nosotros para ejercer sus derechos, realizar consultas o presentar reclamaciones sobre el tratamiento de sus datos en el correo electrónico prevencar@imib.es. Se adoptaran las medidas oportunas para atender las solicitudes, consultas y reclamaciones.

Se responderá a tales solicitudes en el plazo de treinta (30) días hábiles.

Información importante

La Autoridad de protección de datos de España es responsable de garantizar el cumplimiento de la legislación sobre protección de datos en España. Si desea obtener más información sobre sus derechos de privacidad, o si no puede resolver un problema directamente con nosotros y desea realizar una reclamación, póngase en contacto con la Agencia Española de Protección de Datos con domicilio en la calle Jorge Juan 6, 28001 Madrid.

9. REVOCACIÓN Y DESISTIMIENTO

Se le informa igualmente que el presente consentimiento puede ser revocado, totalmente o para determinados fines, en cualquier momento. Cuando la revocación se refiera a cualquier uso de la muestra, se procederá a su inmediata destrucción, sin perjuicio de la conservación de los datos resultantes de las investigaciones que se hubiesen realizado con carácter previo.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas a cualquiera de los investigadores responsables y en cualquier momento durante su participación en él.

Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

10. MATERIA ECONÓMICA

Su implicación en el estudio no le supondrá ningún gasto extra.

11. OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Si usted decide retirar el consentimiento para participar en este estudio, ningún dato nuevo será añadido a la base de datos y, puede exigir la destrucción de todas las muestras identificables previamente retenidas para evitar la realización de nuevos análisis.

Además debe saber que puede ser excluido del estudio si el promotor / los investigadores del estudio lo consideran oportuno, ya sea por motivos de seguridad, por cualquier acontecimiento adverso que se produzca o porque consideren que no está cumpliendo con los procedimientos establecidos. En cualquiera de los casos, usted recibirá una explicación adecuada del motivo que ha ocasionado su retirada del estudio.

Al firmar la hoja de consentimiento adjunta, se compromete a cumplir con los procedimientos del estudio que se le han expuesto. Cuando acabe su participación recibirá el mejor tratamiento disponible y que su médico considere el más adecuado para su enfermedad.

12. ESTUDIOS CLÍNICOS EN MENORES DE EDAD

Se adjunta hoja de información especialmente adaptada al nivel de comprensión del niño.

Consentimiento del representante del menor

Título del Estudio: "Prevención de muerte súbita en población adolescente".

D./Dña (Nombre del representante) _____
con DNI _____
En calidad de (relación con el participante) _____ de
(Nombre del paciente) _____

- He leído la hoja de información que se me ha entregado.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- He sido informado por el profesional sanitario _____

(Nombre del investigador)

- Comprendo que su participación es voluntaria.
- Comprendo que puede retirarse del estudio.

1º Cuando quiera

2º Sin tener que dar explicaciones

3º Sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio y habiendo sido informado de los derechos que me concede el Reglamento 679/2016, de 27 de abril, Reglamento General de Protección de Datos, así como del responsable y del encargado de tratamiento, del delegado de protección de datos, y de la finalidad, cesión a terceros, e información adicional CONSIENTO EXPRESAMENTE ceder los datos obtenidos en el estudio a los fines indicados.

REVOCACIÓN DE CONSENTIMIENTO

D./Dña. _____, DNI _____

Habiendo sido informado de los derechos que me concede el Reglamento 679/2016, de 27 de abril, Reglamento General de Protección de Datos, así como del responsable y del encargado de tratamiento, del delegado de protección de datos, y de la finalidad, cesión a terceros, e información adicional REVOCO EXPRESAMENTE el consentimiento otorgado en el párrafo anterior.

Firma y nombre del representante

Fecha:

Firma del investigador

Fecha:

Consentimiento oral ante testigos

Título del Estudio: "Prevención de muerte súbita en población adolescente".

D./Dña (Nombre del representante) _____

Con DNI _____

En calidad de (relación con el participante) _____ de

(Nombre del paciente) _____

- He leído la hoja de información que se me ha entregado.

- He podido hacer preguntas sobre el estudio.

- He recibido suficiente información sobre el estudio.

- He sido informado por el profesional sanitario _____

(Nombre del investigador)

- Comprendo que su participación es voluntaria.

- Comprendo que puede retirarse del estudio.

1º Cuando quiera

2º Sin tener que dar explicaciones

3º Sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio y habiendo sido informado de los derechos que me concede el Reglamento 679/2016, de 27 de abril, Reglamento General de Protección de Datos, así como del responsable y del encargado de tratamiento, del delegado de protección de datos, y de la finalidad, cesión a terceros, e información adicional CONSIENTO EXPRESAMENTE ceder los datos obtenidos en el estudio a los fines indicados.

REVOCACIÓN DE CONSENTIMIENTO

D./Dña. _____,

DNI _____ Habiendo sido informado de los derechos que me concede el Reglamento 679/2016, de 27 de abril, Reglamento General de Protección de Datos, así como del responsable y del encargado de tratamiento, del delegado de protección de datos, y de la finalidad, cesión a terceros, e información adicional REVOCO EXPRESAMENTE el consentimiento otorgado en el párrafo anterior.

Firma y nombre del representante

Fecha:

Firma y nombre del investigador

Fecha

Hoja de información y asentimiento informado del menor

Hola, mi nombre es Marta Zapata Martínez y trabajo en el Centro de Salud de Murcia Sur del Servicio Murciano de Salud. Actualmente, en el año 2019, se está realizando un estudio para ver cómo está tu corazón y para ello queremos pedirte que nos apoyes.

Tu participación en el estudio consistiría en contestar a unas preguntas de un cuestionario y hacerte un electrocardiograma, es una prueba rápida, que no duele para leer tu corazón.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tus padres hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También, es importante que sepas que si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Toda la información y las mediciones que realicemos nos ayudarán a realizar el estudio. Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas (O RESULTADOS DE MEDICIONES), sólo lo sabrán las personas que forman parte del equipo sanitario de este estudio. Los resultados de las pruebas se entregarán a tus padres.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una (✓/ x) en el cuadrado de abajo que dice "Sí quiero participar" y escribe tu nombre.

Si no quieres participar, no pongas ninguna (✓/x), ni escribas tu nombre.

Sí quiero participar

Nombre: _____

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento:

Fecha: _____ de _____ de ____.

Hoja de recogida de casos manual



CENTRO DE SALUD: _____

PROFESIONAL SANITARIO: _____

CATEGORÍA: _____

PREVENCIÓN MUERTE SÚBITA A LOS 13/14 AÑOS

FECHA ECG	NHC SELENE	NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	TELEFON	ENF	MF/PDT	OFRECE	PARTICIPA	RECHAZA	HECHO	ECG INFORMADO
12/03/19	123456	MARIANO PEREZ MARTÍNEZ	13	233423234	X	X	X	X	-	X	X
12/03/19	123456	MARIANO PEREZ MARTÍNEZ	14	233423234	X	-	X	-	X	-	-

Recoger Consentimiento informado (firmado por el tutor y por el menor) + **la ENCUESTA y ENVIAR**

Recogida de datos soporte informático

Revisión Consulta de Enfermería

REVISION 13-14 AÑOS CARDIOVASCULAR

1. DAR HOJA DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO.
2. EMPEZAR A MEDIR TIEMPO QUE SE TARDA EN RELLENAR EL QUESTIONARIO.

*Obligatorio

1. Dirección de correo electrónico *

2. Número de identificación *

El patrón del identificador corresponde al CIP AUTONÓMICO de la Región de Murcia (4 letras mayúsculas+ 12 números) el cual se encuentra en la tarjeta sanitaria.
(Ejemplo:GARM123456789012)

3. Seleccione centro *

Marca solo un ovalo.

- Alcantarilla (casco)
- Alcantarilla (Sangonera)
- Algezares
- Alhama
- Aljucer
- Campo de Cartagena
- El Palmar
- Espinardo
- La Alberca
- La Ñora
- Mula
- Murcia Sur
- Nonduermas
- San Andrés
- Sangonera la Verde

4. Seleccione quien realiza la encuesta *

Marca solo un ovalo.

- Enfermera/o
- Médico de familia
- Pediatra
- Acompañante del menor

Datos Personales

5. Apellidos, Nombre *

6. Teléfono de contacto

7. Fecha de nacimiento *

Ejemplo: 16 de diciembre de 2012

8. Sexo *

Marca solo un óvalo.

Masculino

Femenino

9. Edad *

Marca solo un óvalo.

13 años

14 años

10. País de origen *

Marca solo un óvalo.

España

Otro: _____

11. Raza/Etnia *

Marca solo un óvalo.

Asiática

Caucásica

Negra

Otro: _____

12. Grupo sanguíneo

Marca solo un óvalo por fila.

	A	B	AB	O
+	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. ¿Practica ejercicio físico regularmente? *

Marca solo un óvalo.

SI

NO *Pasa a la pregunta 16.*

Datos sobre Ejercicio físico

14. ¿Cuáles es el ejercicio físico que practica y con qué frecuencia semanal lo practica?
 Marca solo un óvalo por fila.

	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas o más
Asignatura de "Educación Física"	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Artes marciales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atletismo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Badminton	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Baloncesto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Caminar y/o senderismo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ciclismo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fútbol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ginmasia artística	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ginmasia rítmica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Natación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Patinaje artístico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Patinaje velocidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tenis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiro con arco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voleybol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. **Federado ***
 Marca solo un óvalo.

- SI
 NO

Antecedentes Personales del niño/a

16. *
 Marca solo un óvalo por fila.

	SI	No
¿Le han detectado alguna vez un soplo cardíaco?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Le han comentado en alguna ocasión que tenía la tensión arterial alta?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Toma alguna medicación de forma habitual en la actualidad o en los dos últimos años?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Ha presentado en alguna ocasión una crisis convulsiva?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Presenta alguna enfermedad que crea que puede limitar la práctica deportiva?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Antecedentes Familiares

Algún familiar cercano (padres o hermanos)...

17. *

Marca solo un óvalo por fila.

	SI	No
¿Ha nacido con un problema cardíaco?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ha fallecido antes de los 50 años por causa cardiovascular conocida o desconocida?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Ha padecido problemas de corazón antes de los 50 años?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Ha sido diagnosticado de una miocardiopatía?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Ha presentado arritmias cardíacas que hayan requerido tratamiento?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Ha sido diagnosticado del Síndrome de Marfan?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Síntomas del niño/a

18. *

Marca solo un óvalo por fila.

	SI	NO
¿Alguna vez se ha quejado de dolor en el pecho en relación con esfuerzos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Se ha desmayado en alguna ocasión?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Alguna vez se ha quejado de sensación de corazón muy rápido de palpitaciones o latidos irregulares?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Se fatiga habitualmente antes que el resto de sus compañeros al practicar deporte?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Presenta algún síntoma que crea que pueda limitar la práctica deportiva?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Exploración física

19. Peso (kg) *

20. Altura (cm) *

21. IMC (Kg/m²) *

22. Tensión Arterial Sistólica (mmHg) *

23. Tensión Arterial Diastólica (mmHg) *

24. Frecuencia cardíaca (lpm) *

Sobre la Revisión

25. Tiempo que le ha tomado rellenar el cuestionario (minutos) *

26. Tiempo que le ha tomado hacer el Electrocardiograma (ECG)(minutos) *

27. Señale el resultado final *

Marca solo un óvalo.

- Normal
- Dudoso
- Anormal

28. Se deriva a *

Marca solo un óvalo.

- Pediatra o Médico de Familia
- Cardiología
- Unidad de Cardiopatías de la Región de Murcia



Revisión médico de familia/pediatra/cardiólogo@

1. Señale el resultado del ECG *

Marca solo un óvalo.

- ECG sin alteraciones
- Hallazgos que indican adaptación fisiológica
- Hallazgos patológicos

2. Auscultación cardíaca *

Marca solo un óvalo.

- Normal
- Anormal

3. Por favor, señale si se solicitan pruebas complementarias

Selecciona todos los que correspondan.

- No
- Test Viskin
- Test Brugada
- Ecocardiografía
- Holter
- Prueba de esfuerzo
- Otro: _____

4. Señale el resultado final de la revisión *

Marca solo un óvalo.

- Normal
- Dudoso
- Anormal

5. Se deriva a *

Selecciona todos los que correspondan.

- Seguimiento por Cardiología
- Unidad de Cardiopatías de la Región de Murcia
- Seguimiento por Médico Familia/Pediatra
- Otro: _____

**6. Tiempo que le ha tomado para esta
Intervención (minutos) ***



Encuesta Pre y Post sesión a los profesionales sanitarios

CRIBADO DE CARDIOPATIA MEDIANTE ECG
Encuesta a profesionales

Pretendemos prevenir el desarrollo de patologías cardíacas y evitar la muerte súbita mediante la detección de posibles alteraciones cardíacas a través de un cuestionario específico y un electrocardiograma, a realizar en el centro de salud, durante la revisión obligatoria de los 14 años del Programa de Atención al Niño Sano (PANA).

El cuestionario que tienes en tus manos se ha diseñado para conocer las actitudes y conocimientos que los profesionales sanitarios de atención primaria poseen sobre el síndrome de muerte súbita y su potencial prevención mediante cribado. Consta de 11 preguntas a las que deberá responder según su criterio, conocimiento o dominio. Es importante que responda a todas las preguntas con su opinión personal. Para ello sólo tendrá que rodear con un círculo o señalar con una cruz (☒) las respuestas escogidas.

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION
SU INFORMACION NOS VA A SER DE GRAN UTILIDAD

		Totalmente en desacuerdo ☹					☺ Totalmente de acuerdo					
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	He recibido cursos específicos para la interpretación de ECGs	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Sé interpretar correctamente un electrocardiograma	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	La evidencia disponible aconseja hacer cribado de cardiopatías en la adolescencia	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Las sociedades científicas recomiendan realizar cribado de cardiopatías en la adolescencia	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	En las revisiones del niño sano de mi centro de salud hay actividades para detectar cardiopatías en la adolescencia.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Me parece innecesario cribar posibles cardiopatías en la adolescencia.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	En general, el centro de salud es el mejor lugar para detectar cardiopatías en la adolescencia.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	En mi centro de salud hay recursos materiales suficientes para realizar el cribado de cardiopatías.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Realizar el cribado en mi centro de salud no me supone un gran esfuerzo.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Realizar el cribado en mi centro de salud precisa invertir mucho de mi tiempo disponible.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

DATOS PERSONALES

Le pedimos algunos datos personales necesarios para clasificar las respuestas de este cuestionario:

A. Su fecha de nacimiento (sólo escriba el año): 19 __ __

B. Sexo

- Hombre
 Mujer

C. Su profesión:

- Enfermería (o residente)

- Medicina de familia (o residente)
- Pediatría (o residente)

D. Tiempo de trabajo en atención primaria.

- Menos de un año.
- Entre uno y cinco años.
- Más de cinco años.

E. Centro de salud o consultorio de: _____.

Con el objeto de mejorar este cuestionario, díganos por favor si ha tenido dificultades para entender alguna de las preguntas

- NO he tenido dificultades para entender las preguntas
- Sí he tenido dificultades para entender alguna pregunta
→ En este último caso: Por favor, díganos en cuáles, marcando con una cruz (☒) el número de la pregunta o preguntas en que tuvo dificultades:

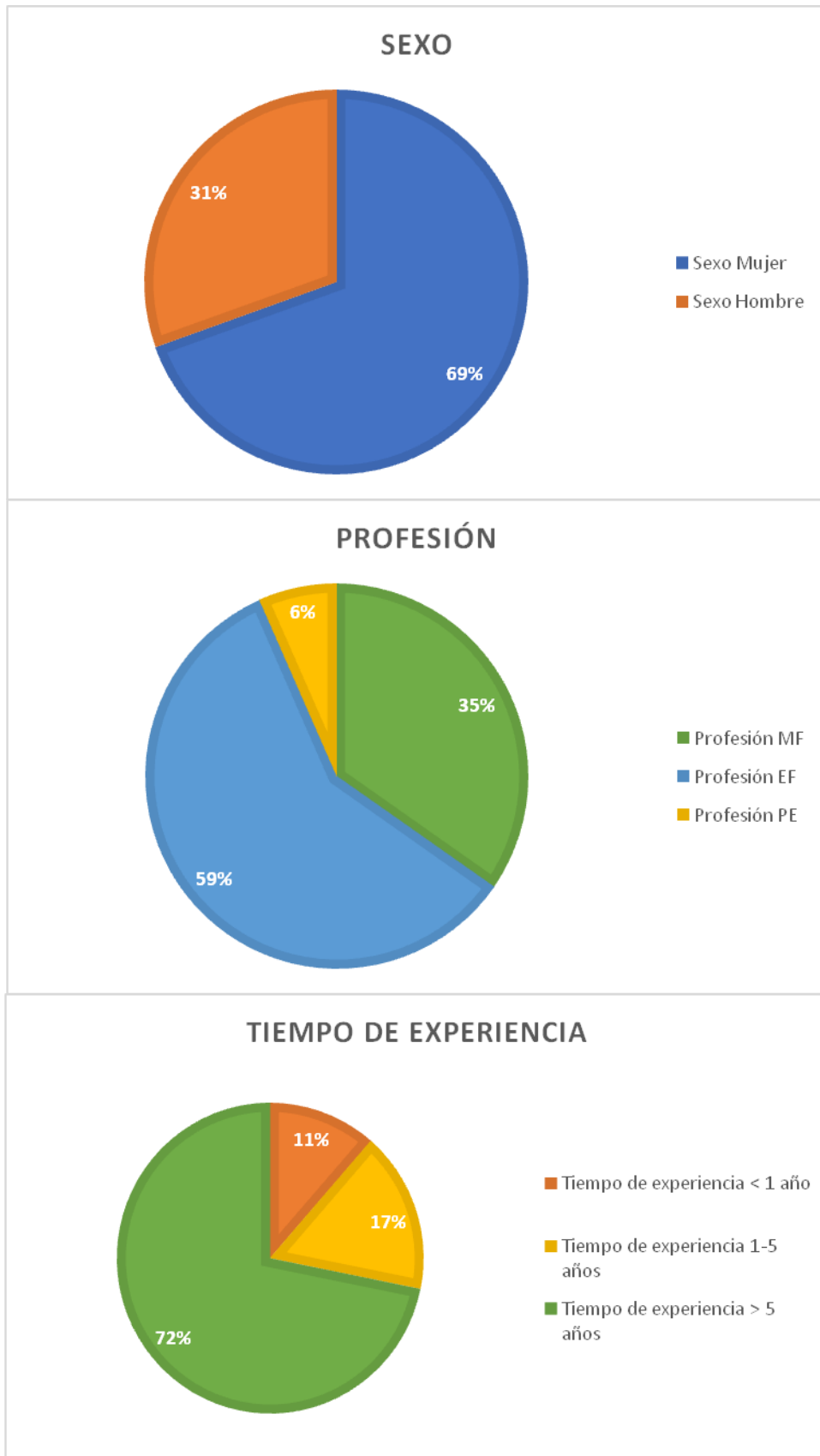
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

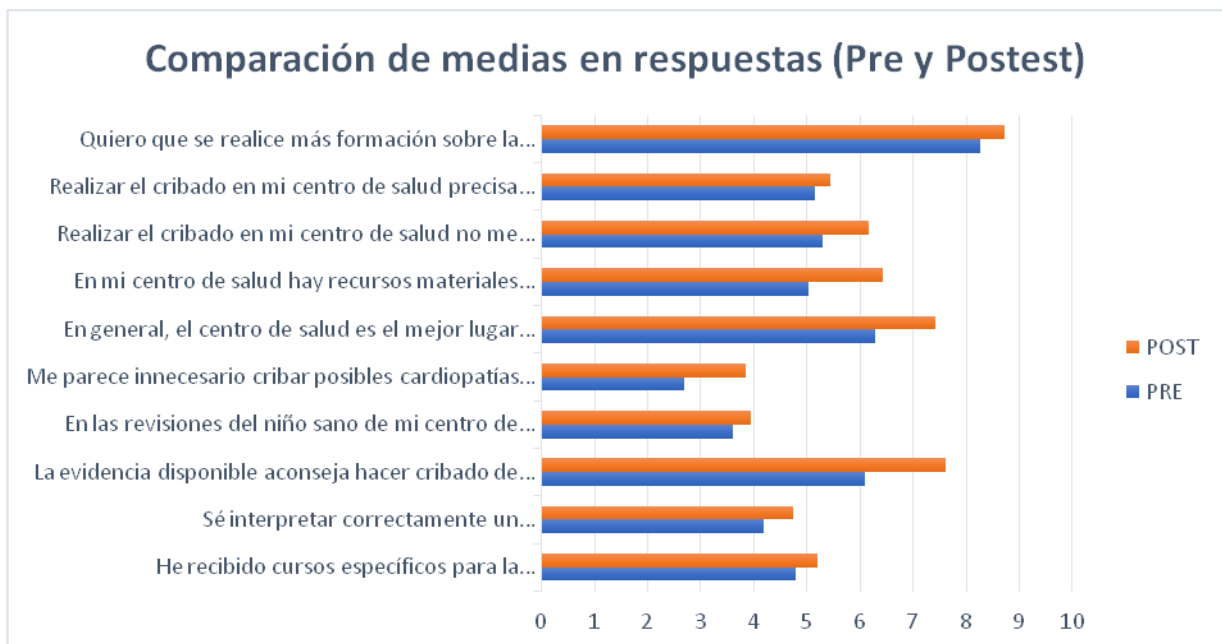
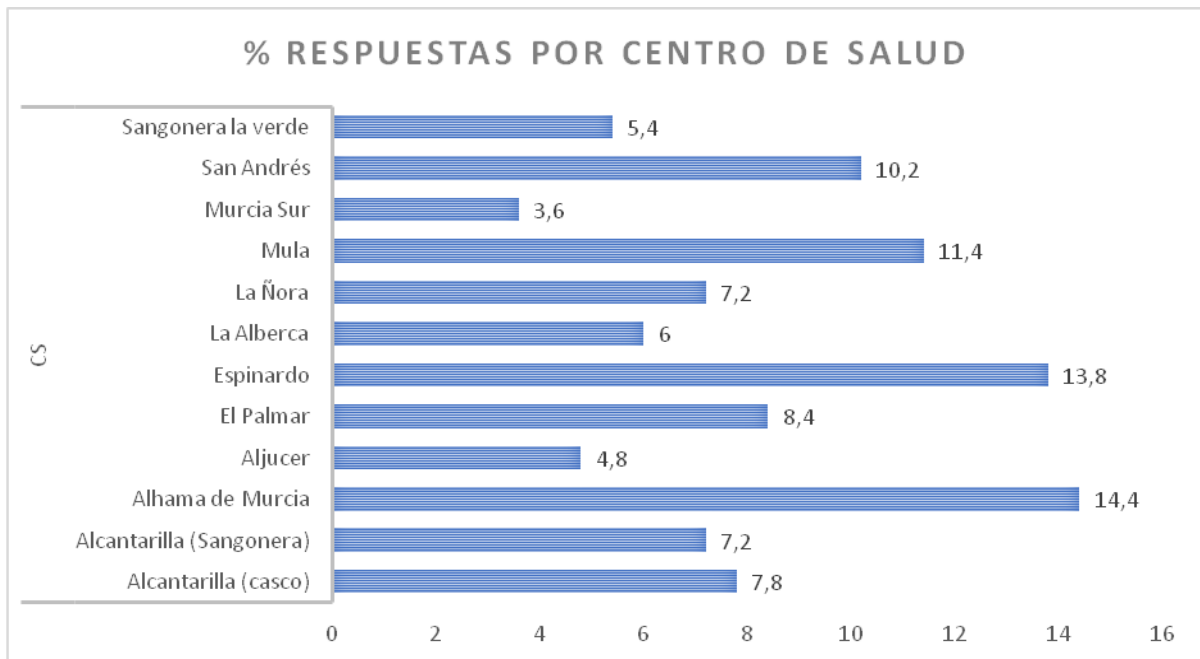
→ ¿De qué tipo de dificultad se trata? Por favor, indique el número de la pregunta y sus dificultades:

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.
NOS ESTÁ AYUDANDO A MEJORAR**



Gráficas y tablas





Encuesta final del estudio a los profesionales

Encuesta Final PREVENCAR Profesionales Sanitarios

Pretendemos prevenir el desarrollo de patologías cardíacas y evitar la muerte súbita mediante la detección de posibles alteraciones cardíacas a través de un cuestionario específico y un electrocardiograma, a realizar en el centro de salud, durante la revisión obligatoria de los 13/14 años del programa de atención al niño sano (PANA).

El cuestionario que tienes en tus manos se ha diseñado para conocer las actitudes y conocimientos que los profesionales sanitarios de atención primaria poseen sobre el síndrome de muerte súbita y su potencial prevención mediante cribado. Consta de 12 afirmaciones a las que deberá contestar según su criterio, conocimiento o dominio. Se evaluarán del 0 al 10, siendo 0 Nada de acuerdo y 10 Totalmente de acuerdo.

Es importante que responda a todas las preguntas con su opinión personal.

***Obligatorio**

1. Dirección de correo electrónico *

2. Año de nacimiento (Ej.: 1980) *

3. Sexo *

Marca solo un óvalo.

Hombre

Mujer

4. Su profesión *

Marca solo un óvalo.

Enfermería (o residente)

Medicina de familia (o residente)

Pediatría (o residente)

5. Tiempo de trabajo en atención primaria *

Marca solo un óvalo.

- Menos de 1 año
- Entre 1 ó 5 años
- Más de 5 años

6. Especifique el Centro de Salud *

Marca solo un óvalo.

- Alcantarilla (casco)
- Alcantarilla (Sangonera)
- Alhama de Murcia
- Espinardo
- Mula
- San Andrés
- El Palmar
- Aljucer
- Barqueros
- Librilla
- La Ñora
- Sangonera La Verde

7. *

Marca solo un óvalo por fila.

	0 (Totalmente en desacuerdo)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 (Totalmente de acuerdo)
Ha resultado difícil conseguir la implicación de los pacientes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El tiempo empleado en este cribado es elevado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La agilidad de los formularios por internet me ha resultado útil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El disponer de un folleto informativo con el cuestionario facilita el trabajo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me parecen útiles este tipo de proyectos para la población.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El funcionamiento del electrocardiograma digital en mi centro es adecuado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La integración del electrocardiograma en el sistema informático es útil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No he notado demasiada carga de trabajo al realizar al incluir el cribado en las revisiones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quiero que se realice más formación sobre la interpretación de ECG.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quiero que se realice más formación sobre otras formas de realizar ECG y su utilidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que se debería incorporar el cribado a la revisión 13/14 años de forma definitiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De una puntuación como valoración global al proyecto (interés, utilidad, desarrollo, factibilidad)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Con objeto de mejorar este cuestionario, díganos por favor si ha tenido dificultades para entender alguna de la preguntas. *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No



Encuesta tras el cribado a los acompañantes

CRIBADO DE CARDIOPATIA MEDIANTE ECG
Encuesta a acompañantes

Como se le ha explicado, pretendemos prevenir el problemas serios de corazón y evitar la muerte súbita. Para eso hemos incluido en la revisión de los niños sanos de 14 años un cuestionario sobre el tema. Le hemos hecho también un electrocardiograma (registramos mediante unos cables cómo se comporta su corazón en cada latido).

Queremos conocer su opinión y sus impresiones sobre esta actividad. Por eso nos gustaría que contestara a unas preguntas. Es importante que responda a todas las preguntas con su opinión personal. Para ello sólo tendrá que rodear con un círculo o señalar con una cruz (☒) las respuestas escogidas.

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION
SU INFORMACION NOS VA A SER DE GRAN UTILIDAD

		Totalmente en desacuerdo ☹					☺					Totalmente de acuerdo ☺													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Los problemas serios del corazón son frecuentes entre las personas jóvenes.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Los problemas serios del corazón en las personas jóvenes pueden poner en peligro su vida.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Hace falta incluir los problemas serios del corazón en la revisión que se hace a todos los niños sanos.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	He entendido las preguntas que ha hecho la enfermera sobre el corazón antes del electrocardiograma.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	He sabido contestar sin problemas a las preguntas que ha hecho la enfermera sobre el corazón.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Hacerse un electrocardiograma es molesto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	La espera para que el médico revise los resultados de lo que ha hecho la enfermera me hace perder mucho tiempo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Me crea ansiedad esperar a que me den los resultados de la revisión del corazón del niño.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

DATOS PERSONALES

Le pedimos algunos datos personales necesarios para clasificar las respuestas de este cuestionario:

F. Su fecha de nacimiento (sólo escriba el año): 19 __ __

G. Sexo

- Hombre
- Mujer

H. Su nivel de estudios:

- Sin estudios o primarios
- Estudios medios (bachiller, formación profesional, etc.)
- Superiores, relacionados con ciencias de la salud
- Superiores, no relacionados con ciencias de la salud

I. Su relación con el niño que se hace la revisión es...

- Padre, madre o tutor.
- Abuelo o abuela.
- Otro.

→ En este caso su relación es:

_____.

J. Centro de salud o consultorio de: _____.

Con el objeto de mejorar este cuestionario, díganos por favor si ha tenido dificultades para entender alguna de las preguntas

- NO he tenido dificultades para entender las preguntas
- Sí he tenido dificultades para entender alguna pregunta
→ En este último caso: Por favor, díganos en cuáles, marcando con una cruz (☒) el número de la pregunta o preguntas en que tuvo dificultades:

1 2 3 4 5 6 7 8

→ ¿De qué tipo de dificultad se trata? Por favor, indique el número de la pregunta y sus dificultades:

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.
NOS ESTÁ AYUDANDO A MEJORAR



Sesiones de presentación estudio

*SESIÓN 1: "Revisión bibliográfica Prevención de Muerte Súbita y presentación del proyecto"
(Presencial en los centros de salud)*

The slide features a central graphic of a heart with a blue and red color scheme, overlaid with a black ECG line. To the right of the heart is a glowing yellow circle containing the text 'OK'. The slide is framed by several logos and text elements:

- Top Left:** Logo for 'Servicio Murciano de Salud' featuring a red cross.
- Center:** The main title 'PREVENCIÓN DE MUERTE SÚBITA EN EL ADOLESCENTE' in bold black capital letters.
- Bottom Left:** Logo for 'Arrixaca CSUR. Cardiopatías familiares' featuring a red DNA double helix.
- Bottom Center:** Text identifying the presenter: 'MARTA ZAPATA MARTÍNEZ' and 'EAP MURCIA SUR (AREA VII)'. Below this is the logo for 'HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO REINA SOFIA'.
- Bottom Right:** Logo for 'ÁREA DE SALUD VII MURCIA ESTE'.

SESIÓN 2: “Detección de alteraciones electrocardiográficas en adolescentes. Proyecto PREVENCAR” (Presencial/Virtual)



SESIÓN GENERAL. Detección de alteraciones electrocardiográficas en adolescentes. Proyecto PREVENCAR.

Objetivos

Actualizar conocimientos sobre electrocardiografía en adolescentes.
Describir alteraciones electrocardiográficas en adolescentes.

Fecha de celebración
11/04/2019

Horario
De 8:15 a 9:15 horas

Lugar de celebración
Aula 1 del pabellón de dirección (planta -1)HCUVA.
Aula 1 de formación del HCUVA. *Podrá accederse a la sesión vía on line en tiempo real a través de un enlace que facilitaremos a los alumnos inscritos.*

Programa

8:15-9:15
Alteraciones electrocardiográficas, relación con patologías y diferentes formas de realizar un ECG.

Ponente
D. Carlos Iglesias Gómez, Pediatra en C.S. Alcantarilla-Sangonera.

Coordina la acción Dña. Marta Zapata Martínez, enfermera del proyecto científico PREVENCAR

Dirigido a médicos especialistas en Medicina Familiar y Comunitaria, Pediatría y Cardiología enfermeras, residentes MIR Y EIR

Duración 1 hora.

Inscripción hasta el día 8/4/19 en el enlace

http://www.acreditacion.murciasalud.es/alumnos/index.php?menu=ficha&id_curso=27278

La información sobre los alumnos admitidos y excluidos se enviará al correo electrónico del interesado por parte del coordinador de la actividad.

SESIÓN 3: "Electrocardiografía básica. Proyecto PREVENCAR"(Presencial/Virtual)



Electrocardiografía básica. Proyecto PREVENCAR.

Objetivos

- Actualizar los conocimientos de los profesionales sanitarios respecto a prevención cardíaca.
- Promover la comunicación multidisciplinar entre los profesionales sanitarios que permita una visión integral del paciente.
- Fomentar la prevención y una asistencia sanitaria integral, continuada y multidisciplinar.
- Analizar algunos casos clínicos incluidos en el Proyecto PREVENCAR.

Fecha de celebración

9/10/2019

Horario

De 13:00 a 15:00 horas

Lugar de celebración

Salón de actos del HCUVA. *Podrá accederse a la sesión vía on line en tiempo real a través de un enlace que facilitaremos a los Centros y Servicios donde haya alumnos inscritos..*

Inscripción hasta el **día 2/10/19** en el enlace

http://www.acreditacion.murciasalud.es/alumnos/index.php?menu=ficha&id_curso=27755

La información sobre los alumnos admitidos y excluidos se enviará al correo electrónico del interesado por parte del coordinador de la actividad.

Programa

Repaso Electrocardiografía básica

Tipos de ECG. Casos clínicos del Proyecto PREVENCAR.

Ponentes

Juan Ramon Jimeno, Coordinador de la Unidad de Cardiopatías Familiares . Cardiólogo del HCUVA.

Marta Zapata Martínez, , enfermera del proyecto científico PREVENCAR

M^a Concepción Fdez Redondo , supervisora del área de cardiología. HCUVA

José M^a Aviles Albizul, enfermero del área de cardiología del HCUVA

Carlos Iglesias Gómez, Pediatra en C.S. Alcantarilla-Sangonera.

Coordina Marta Zapata Martínez, enfermera del proyecto científico PREVENCAR

Dirigido a médicos especialistas en Medicina Familiar y Comunitaria, Pediatría y Cardiología enfermeras, residentes MIR Y EIR



Sesiones grabadas y enlaces

FORMACIÓN:



- **1ª SESIÓN:**
- <https://ffis.adobeconnect.com/pv22anh5agb5/>
(contraseña de acceso: **PREVENCAR**)
- **2ª SESIÓN:**
- <https://ffis.adobeconnect.com/pg6d0ozuvn0a/>
(contraseña de acceso: **PREVENCAR**)

Casos prácticos

PREVENCAR

Escribe aquí tu texto.

***Obligatorio**

1. Dirección de correo electrónico *

2. Nombre y Apellidos *

3. Año de nacimiento *

4. Sexo *

Marca solo un óvalo.

Femenino

Masculino

5. Profesión *

Marca solo un óvalo.

Enfermería

Medicina de familia

Pediatría

Cardiología

Residentes

Otra

6. Tiempo trabajado en la profesión *

Marca solo un óvalo.

- Menos de un año
- Entre 1 y 5 años
- Mas de 5 años

Preguntas del test de autoevaluación

7. Una niña acude a su revisión de los 13/14 años del Programa de Atención al Niño Sano (PANA)¿que tenemos que hacer? * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- Realizarle un ECG
- Derivarla al cardiólogo
- Realizarle su revisión habitual y ofrecerle la inclusión en el estudio, de forma voluntaria y gratuita
- Derivarla al la Unidad de Cardiopatías Familiares

8. Para que un paciente sea incluido en el estudio PREVENCAR se necesita * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- Que acuda a su revisión habitual a los 13/14 años, que quiera voluntariamente participar firmando el asentimiento informado el menor, el consentimiento informado el adulto que lo acompañe, que cumplimente el tríptico y se realice el ECG
- Realizarle un ECG y derivarlo al cardiólogo
- Que cumplimente el consentimiento informado y el tríptico
- Que cumplimente el tríptico

9. Una vez realizada la revisión 13/14 años del PANA y su inclusión en el estudio tendremos que * 1 punto

Marca solo un óvalo.

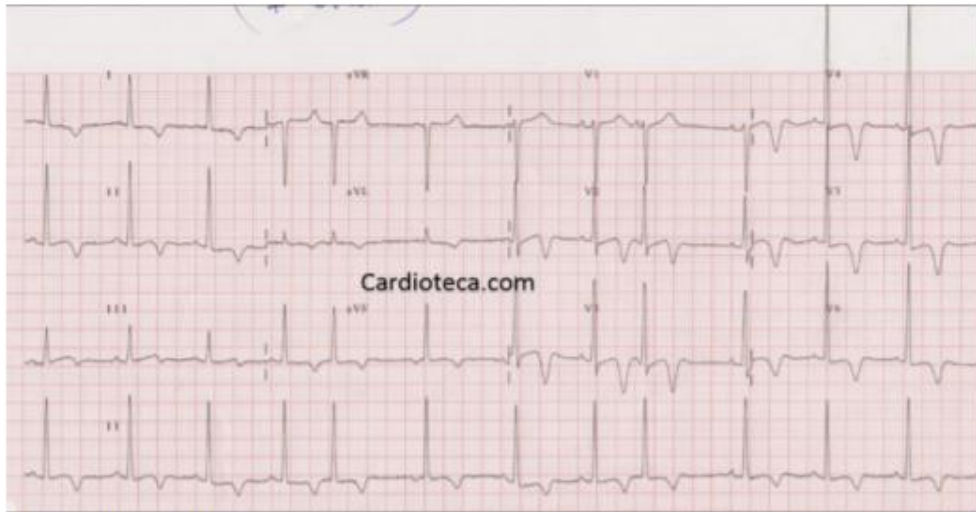
- Realizarle un ECG
- Realizarle un ECG y derivarlo a la Unidad de Cardiopatías Familiares
- Realizarle un ECG, terminar de cumplimentar el tríptico y enviar la documentación a la Unidad de Cardiopatías Familiares para proseguir el estudio
- Realizarle un test

10. Una vez realizada la revisión 13/14 años y todo lo necesario para su inclusión en el estudio, si el médico de familia o pediatra viera alteraciones sugestivas de patología tendría que * 1 punto

Marca solo un óvalo.

- Consultar y derivar a la Unidad de Cardiopatías Familiares para completar el posible diagnóstico
- Derivar al cardiólogo de zona
- Revisarlo a los 16 años
- Repetir el ECG

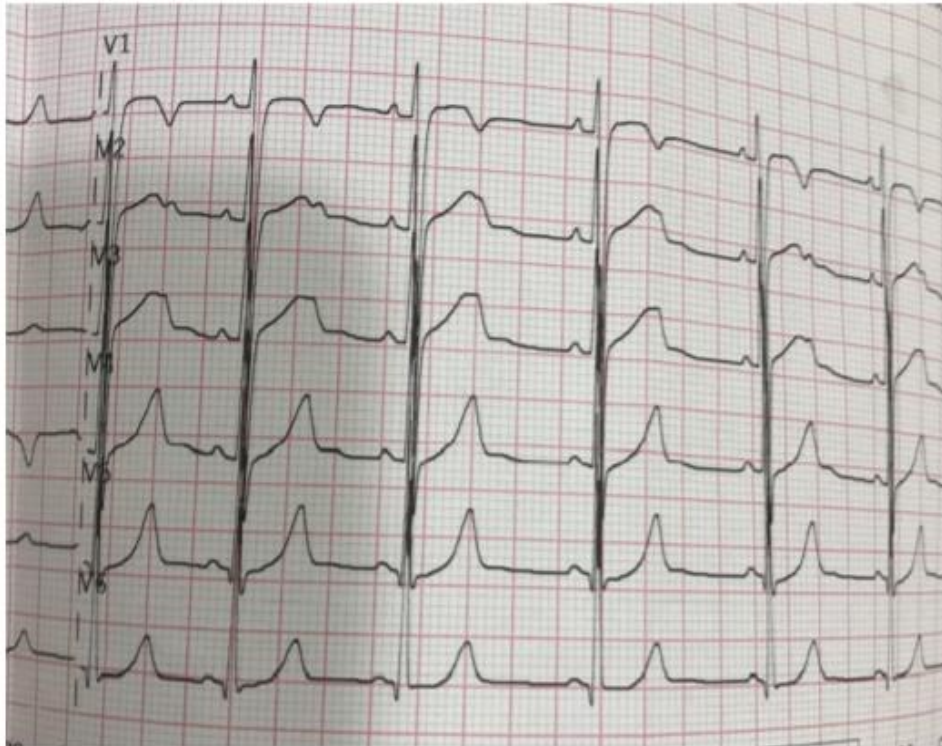
11. Este niño de 13 años juega en un equipo de fútbol ¿Qué le parece su ECG? * 1 punto



Marca solo un óvalo.

- Normal, sin alteraciones.
- Presenta una repolarización alterada. Es preciso derivarlo al Cardiólogo pediátrico.
- Presenta un ritmo auricular bajo, pero se considera un variante de la normalidad.
- Presenta inversión de la onda T pero es normal por la hipertrofia del ventrículo izquierdo propia del niño deportista.
- Artefactado, habría que repetirlo.

12. Este ECG es de un niño de 13 años. Su padre tiene síndrome de Brugada. ¿Qué conclusión saca de este ECG? 1 punto

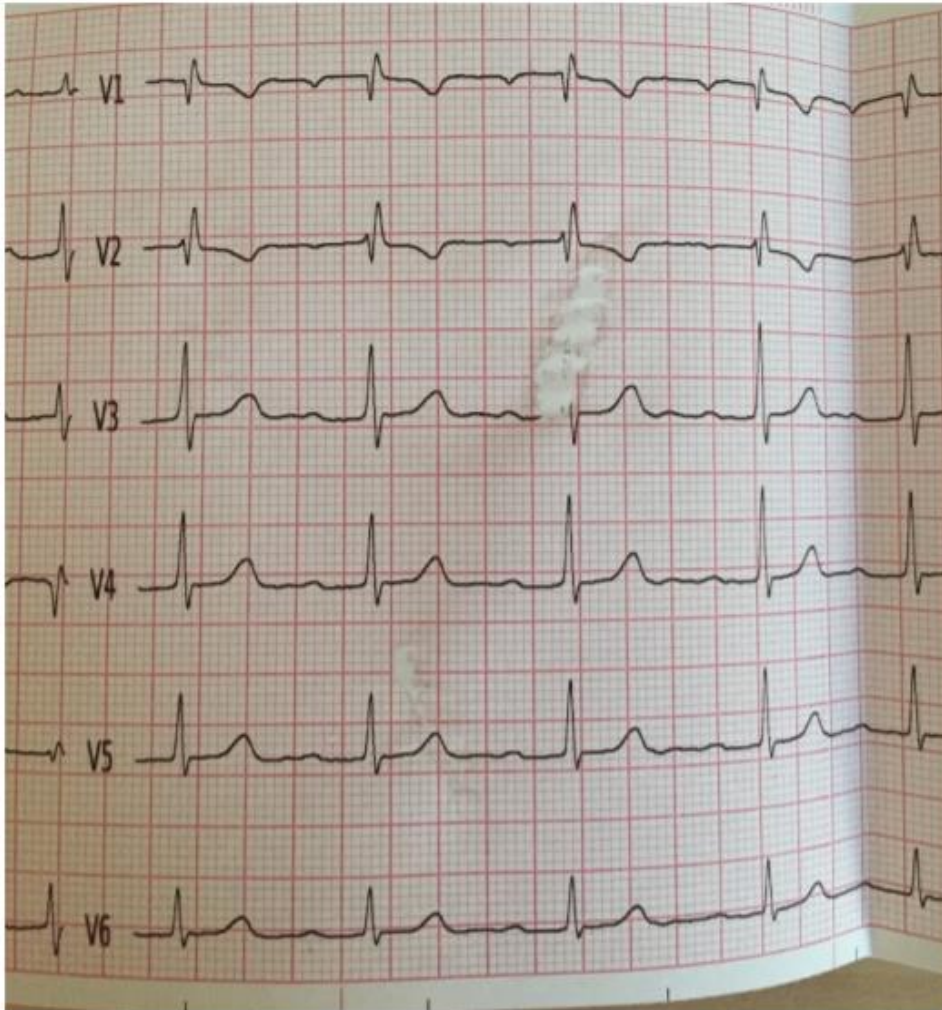


Selecciona todos los que correspondan.

- El ECG es estrictamente normal. El niño está sano, no es preciso ampliar el estudio.
- El ECG muestra el patrón típico de síndrome de Brugada. El niño está afecto del síndrome.
- El ECG está alterado. Habría que remitirlo al Cardiólogo pediátrico para realizar una ecocardiografía.
- El ECG es normal. Le indicaría que acudiese a un centro sanitario cuando tenga fiebre para realizarse un ECG.
- Artefactado, habría que repetirlo.

13. Un niño de 13 años acude a su consulta para traerle el ECG que le acaba de hacer la enfermera para el estudio PREVENCAR. ¿Qué le parece? *

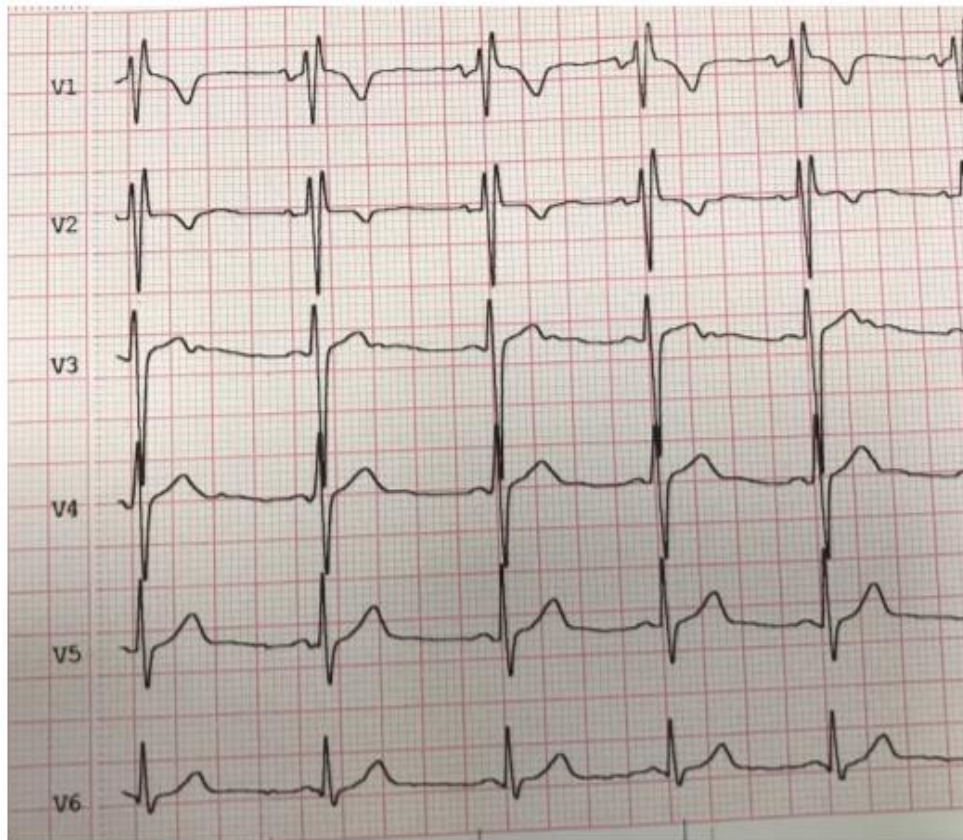
1 punto



Marca solo un óvalo.

- Estrictamente normal
- Presenta una FC baja, pero es normal ya que practica deporte con asiduidad.
- Presenta un bloqueo de tipo I, es una variante de la normalidad en niños deportistas.
- Alterado, precisa valoración cardiológica urgente.
- Artefactado, habría que repetirlo.

14. Un niño de 13 años acude a su consulta para traerle el ECG que le acaba de hacer la enfermera para el estudio PREVENCAR. ¿Qué le parece? * 1 punto

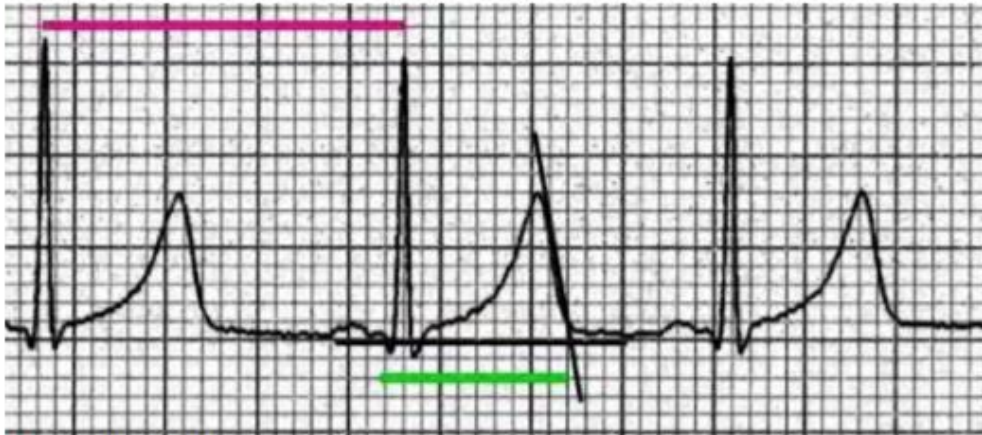


Marca solo un óvalo.

- Estrictamente normal
- Presenta un bloqueo de rama derecha, precisa derivación al cardiólogo.
- Normal, aunque presenta una variante de la normalidad.
- Alterado, precisa valoración cardiológica urgente.
- Artefactado, habría que repetirlo.

15. Un niño de 13 años acude a su consulta para traerle el ECG que le acaba de hacer la enfermera para el estudio PREVENCAR. El aparato mide el QTc en 420 ms. Ud lo calcula manualmente y obtiene 447 ms. ¿Qué haría entonces? *

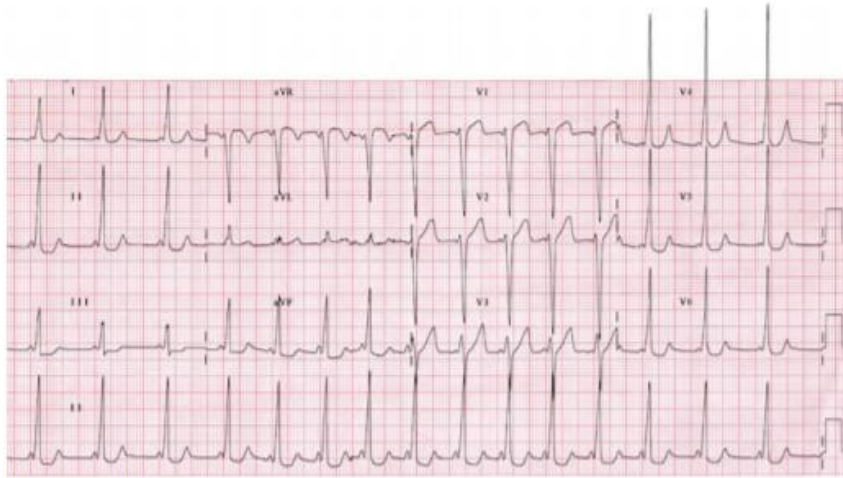
1 punto



Marca solo un óvalo.

- Nada, es normal.
- Presenta un QTc que parece alargado, pero como la medición que da el aparato es normal (420 ms), no le doy mayor importancia.
- Podría encajar con el hecho de que un familiar falleció mientras nadaba en la playa el verano pasado.
- Le haría el test de Viskin.
- Las opciones 3 y 4 son correctas.

16. Un niño de 13 años acude a su consulta para traerle el ECG que le acaba de hacer la enfermera para el estudio PREVENCAR. ¿Qué le parece? * 1 punto



Marca solo un óvalo.

- Estrictamente normal
- Presenta un bloqueo de rama derecha, precisa valoración por parte de cardiología.
- Normal, aunque presenta una variante de la normalidad.
- Presenta una preexcitación, precisa valoración por parte de cardiología.
- Artefactado, habría que repetirlo.

Escribe aquí tu texto.

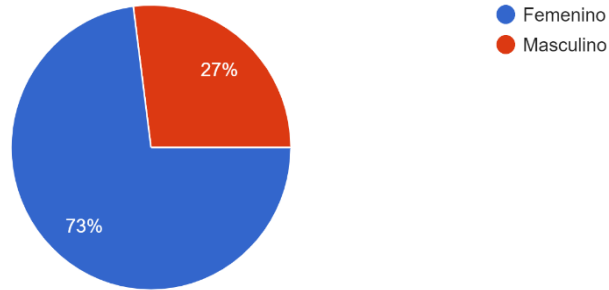
17. En función del texto anterior, escribe tu cuarta pregunta. *

Capítulo XI

Resultados: Gráficas y tablas

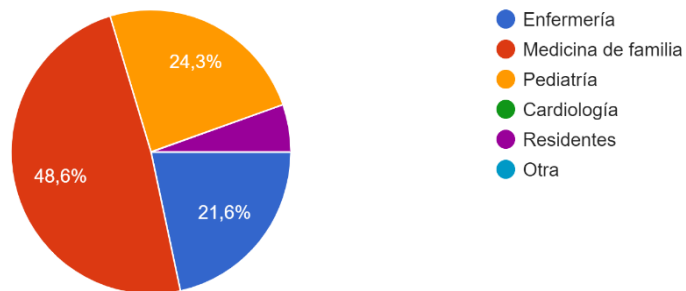
Sexo

37 respuestas



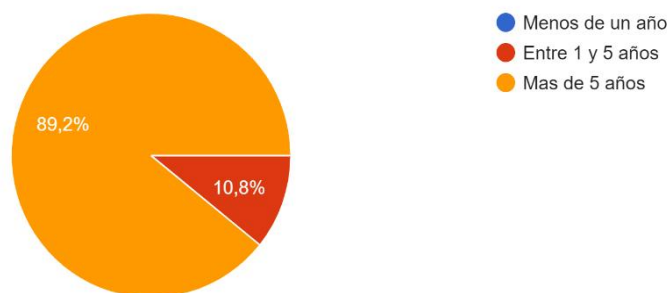
Profesión

37 respuestas



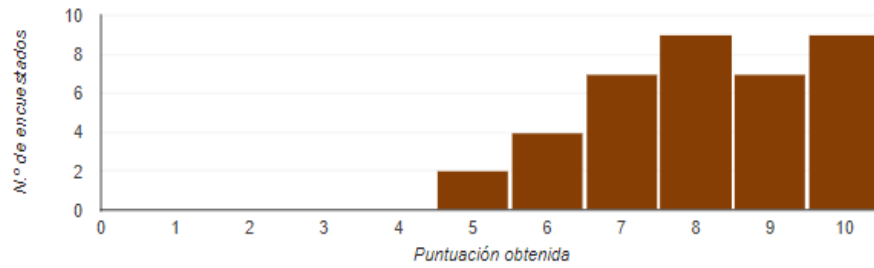
Tiempo trabajado en la profesión

37 respuestas



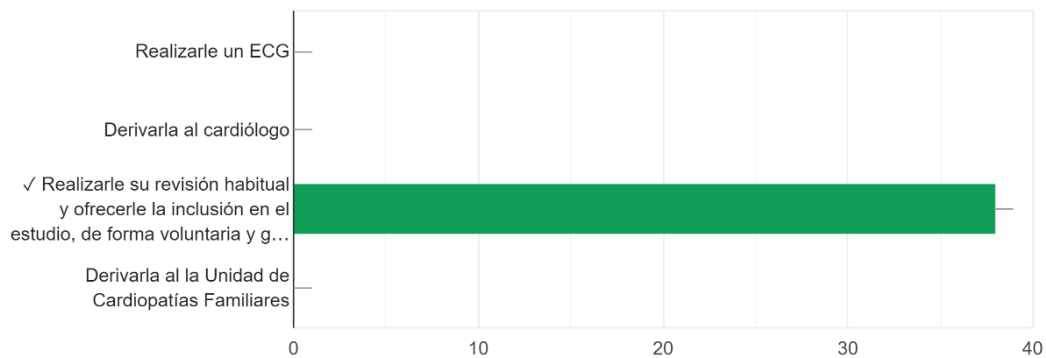
Normal 8,11/10 puntos	Valor medio 8/10 puntos	Intervalo 5-10 puntos
---------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

Distribución de las puntuaciones totales



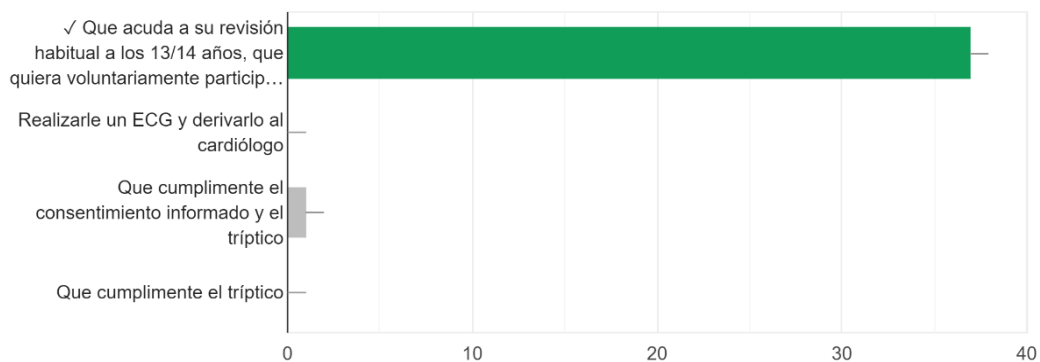
Una niña acude a su revisión de los 13/14 años del Programa de Atención al Niño Sano (PANA)¿que tenemos que hacer?

38 de 38 respuestas correctas



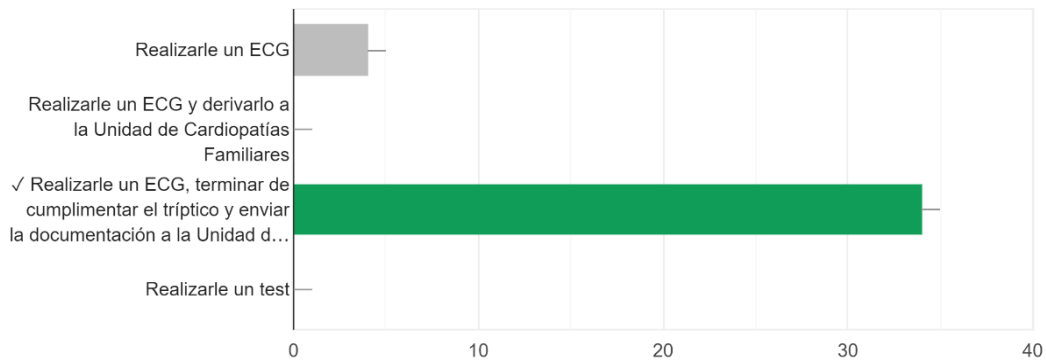
Para que un paciente sea incluido en el estudio PREVENCAR se necesita

37 de 38 respuestas correctas

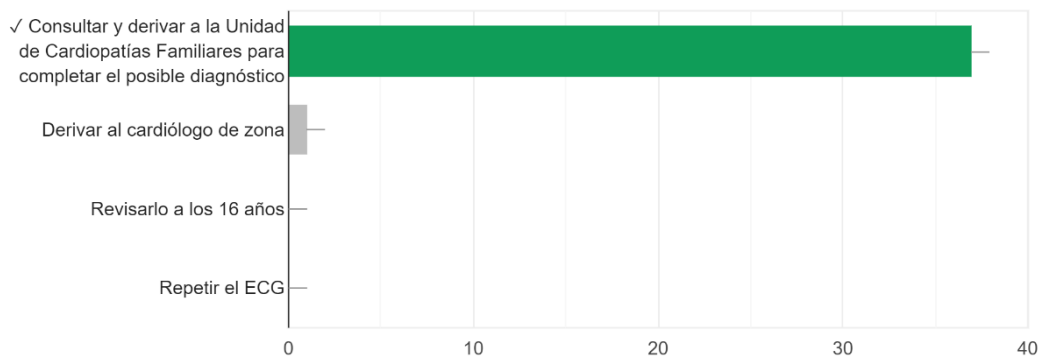


Capítulo XI

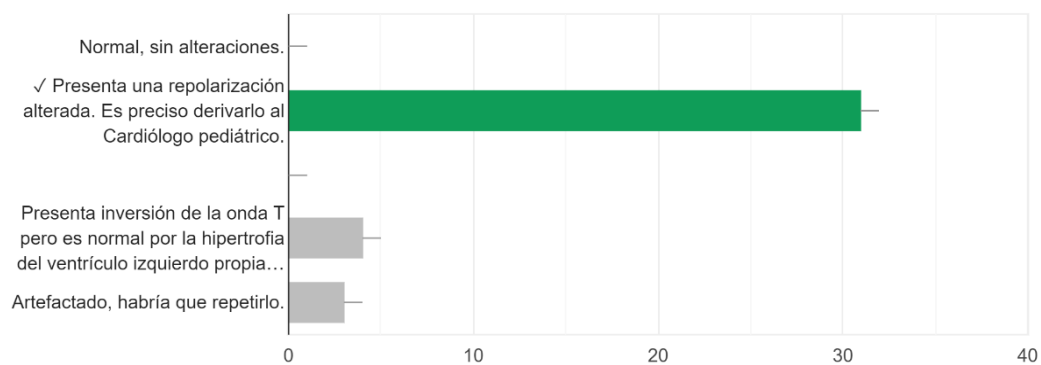
Una vez realizada la revisión 13/14 años del PANA y su inclusión en el estudio tendremos que
34 de 38 respuestas correctas



Una vez realizada la revisión 13/14 años y todo lo necesario para su inclusión en el estudio, si el médico de familia o pediatra viera alteraciones sugestivas de patología tendría que
37 de 38 respuestas correctas

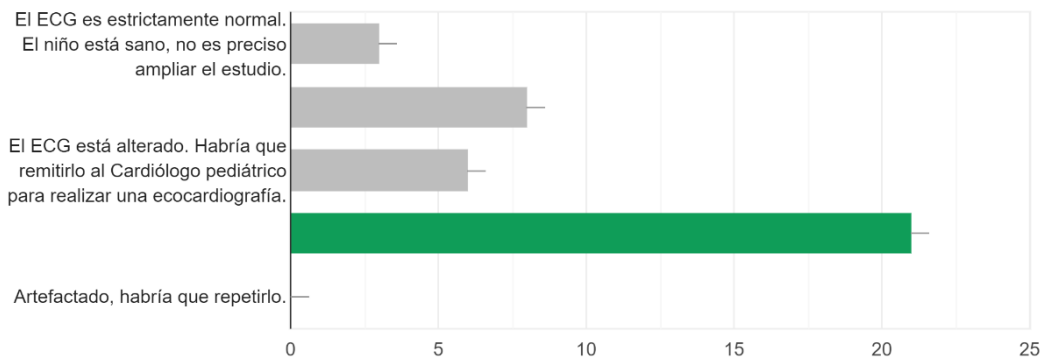


Este niño de 13 años juega en un equipo de fútbol ¿Qué le parece su ECG?
31 de 38 respuestas correctas



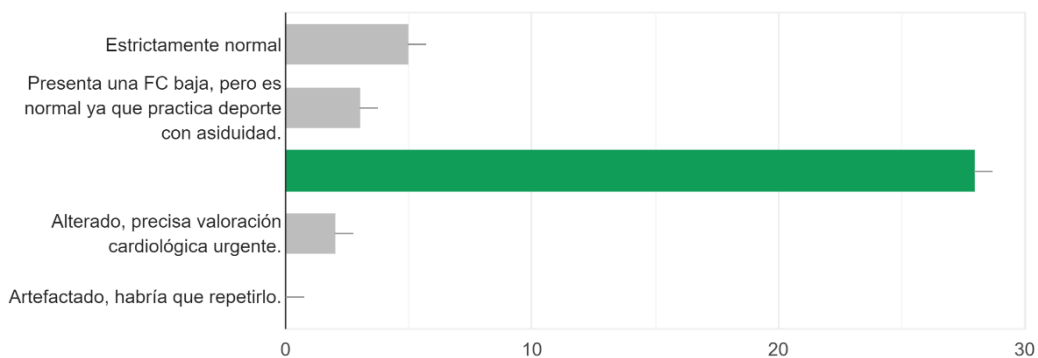
Este ECG es de un niño de 13 años. Su padre tiene síndrome de Brugada. ¿Qué conclusión saca de este ECG?

21 de 38 respuestas correctas



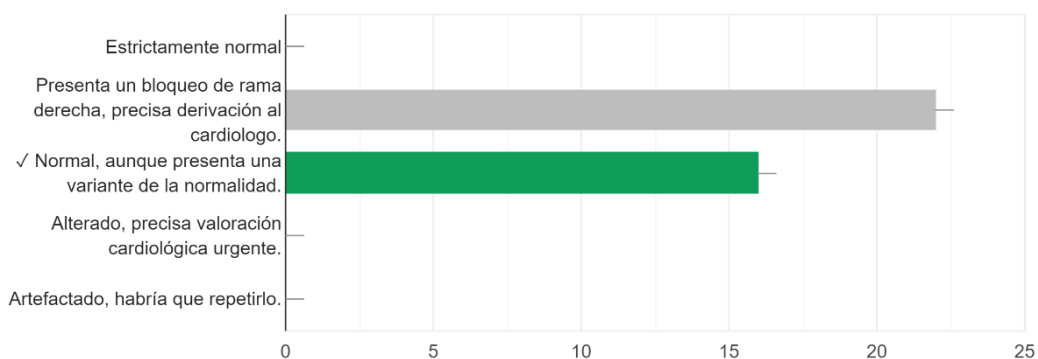
Un niño de 13 años acude a su consulta para traerle el ECG que le acaba de hacer la enfermera para el estudio PREVENCAR. ¿Qué le parece?

28 de 38 respuestas correctas



Un niño de 13 años acude a su consulta para traerle el ECG que le acaba de hacer la enfermera para el estudio PREVENCAR. ¿Qué le parece?

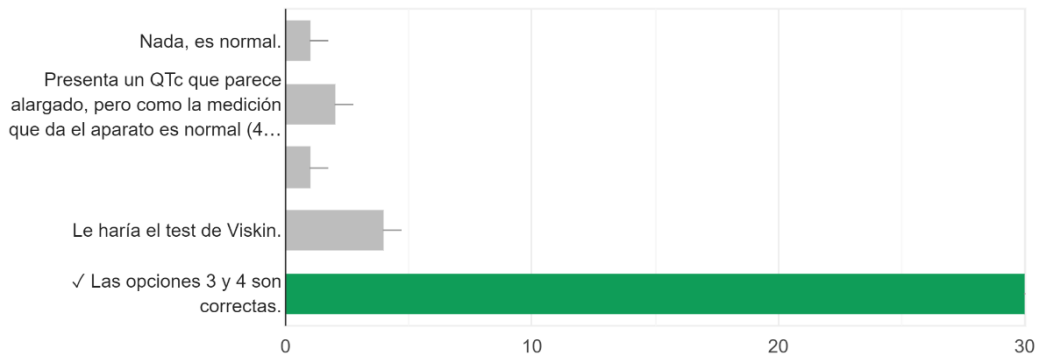
16 de 38 respuestas correctas



Capítulo XI

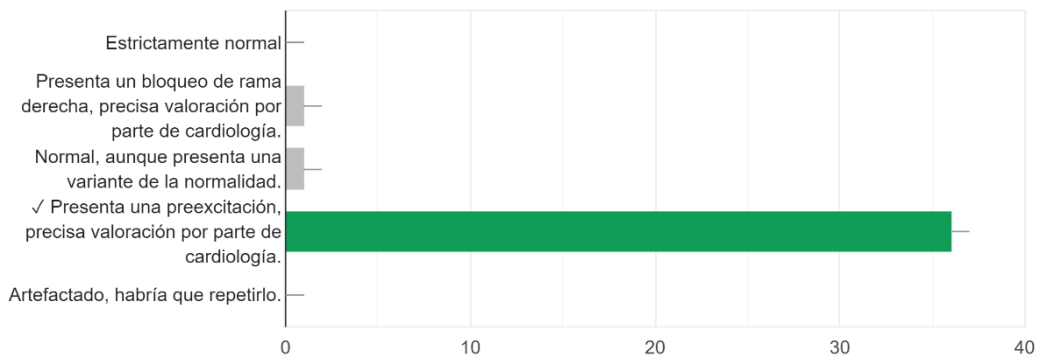
Un niño de 13 años acude a su consulta para traerle el ECG que le acaba de hacer la enfermera para el estudio PREVENCAR. El aparato mide el QTc...lmente y obtiene 447 ms. ¿Qué haría entonces?

30 de 38 respuestas correctas



Un niño de 13 años acude a su consulta para traerle el ECG que le acaba de hacer la enfermera para el estudio PREVENCAR. ¿Qué le parece?

36 de 38 respuestas correctas



PERMISOS Y AUTORIZACIONES

Cartas de apoyo al proyecto



Murcia, 29 de Mayo 2018

Al interesado:

Deseo transmitirle mi total apoyo al proyecto presentado por la investigadora Marta Zapata Martínez titulado "Prevención de muerte súbita en población adolescente" para la obtención de ayudas del FFIS para proyectos en enfermería y atención primaria.

Marta Zapata es una investigadora entusiasta, interesada en desarrollar una faceta que desde nuestra unidad creemos prioritaria, como es establecer programas de screening para la identificación de personas con cardiopatías hereditarias en riesgo de complicaciones.

La investigadora principal de este proyecto cuenta con nuestro apoyo y ponemos nuestra experiencia y recursos a su disposición.

Atentamente,

Dr. Juan Ramón Gimeno Blanes
Coordinador Unidad de Cardiopatías Familiares
Hospital Univ. Virgen Arrixaca.
Murcia.

jgimeno@secardiologia.es

+34 619068153



PROGRAMA PREVENCAR
Servicio Murciano de Salud

Madrid, a 7 de marzo de 2019

REF: SOPORTE A DIFUSIÓN DEL PROYECTO

Conocida la existencia del PROYECTO PREVENCAR, dirigido a la prevención de la muerte súbita por problemas cardiológicos en adolescentes, y tras la reunión mantenidas con los responsables de dicho proyecto, expongo:

PHILIPS IBERICA S.A.U es una compañía líder en el área de cardiología, tanto en el área de diagnóstico como en el área de tratamiento e intervencionismo.

Por la presente PHILIPS IBERICA S.A.U quiere dar la enhorabuena por esta iniciativa tanto a los responsables del proyecto como al Servicio Murciano de Salud, por el impacto en la mejora asistencial en cuanto a la prevención de la muerte súbita en pacientes adolescentes.

Por otro lado, PHILIPS IBERICA S.A.U. muestra su apoyo a dicha iniciativa, y está interesado en conocer los resultados de dicho proyecto para divulgarlo a través de sus diferentes plataformas de comunicación con el objetivo de concienciar tanto a la sociedad en general como al sector sanitario de dicha mejora asistencial implantada.

Atentamente,

Miguel Ángel Sánchez Cervera
Responsable de Electrocardiografía y Sistemas de Información.
Philips Iberica S.A.U.



Philips Ibérica (Sociedad Unipersonal) - Cuidado de la Salud
María de Portugal, 1 28050 Madrid Tel 91 566 95 25 Fax 91 403 42 69 www.philips.com
Ins. Reg. Merc. Madrid, Tomo 172 del Libro de Sociedades, Folio 119, Hoja 5.416 - C.I.F. A-28017143



Informe del Comité de Ética y de Investigación



PROPUESTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA I DE SALUD

171

<p>Solicitante: MARTA ZAPATA MARTINEZ</p> <p>DNI: 48508507N</p> <p>Denominación del Trabajo: PREVENCIÓN DE MUERTE SUBITA EN EL ADOLESCENTE</p> <p>Tipo de trabajo (TFG, TFM, Tesis, etc.): DOCTORADO</p> <p>Servicio de desarrollo: ARRITMIAS</p> <p>Tutor en el centro: ARCADIO GARCIA ALBEROLA</p> <p>Fechas de realización: 2018</p>
--

Analizada la solicitud y documentación presentada por el/la solicitante para la realización del trabajo de investigación arriba referido, reunida la **COMISIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DEL ÁREA I DE SALUD** se propone a la Dirección Gerencia del Área su **AUTORIZACIÓN**.

El/la solicitante deberá ajustarse a las Instrucciones aprobadas por la Dirección Gerencia del Área, debiendo remitir, una vez finalizado el mismo una copia del mismo a la Comisión para su archivo.

Fechado y firmado digitalmente al margen

Firmante: CIBELIANA HERRERO, JOSÉ DOMINGO | 03/10/2018 10:32:43 | Firmante: MARTA ZAPATA MARTINEZ



Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) 34000ca-ea04-1b75-819029463765

Informe Comisión de Investigación del Área I



Dr. D. Antonio Piñero Madrona
Presidente del CEIC Hospital Virgen de la Arrixaca

CERTIFICA

Que el CEIC Hospital Virgen de la Arrixaca en su reunión del día 26/11/2018, acta 10/2018 ha evaluado la propuesta de la investigadora **Marta Zapata Martínez** referida al estudio:

Título: Prevención de muerte subita en el adolescente

Código Promotor: PREVENCAR **Código Interno:** 2018-10-10-HCUVA

Versión Protocolo Evaluada: 1.3 20/11/2018

Versión Hoja Información al Paciente Evaluada: GENERAL / 1.3 20/11/2018

Fecha Entrada: 15/10/2018

1º. Considera que

- Se respetan los principios éticos básicos y su realización es pertinente.
- Es adecuado el procedimiento para obtener el consentimiento informado.
- Se cumplen los requisitos de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- La capacidad de la investigadora **Marta Zapata Martínez** y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

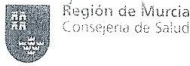
2º. Por lo que este CEIC emite un **DICTAMEN FAVORABLE** y acepta que el estudio sea realizado en el Área I Murcia Oeste.

Lo que firmo en Murcia, a 26 de noviembre de 2018

Fdo:

Dr. D. Antonio Piñero Madrona
Presidente del CEIC Hospital Virgen de la Arrixaca

Autorización Tutor



ANEXO I

Designación de tutor responsable en el centro

Apellidos y Nombre: García Alberola Acadio

Autorización del Jefe de Servicio

D./Dña. Acadio García Alberola
Jefe del Servicio de Unidad de Anestesia

Expone:

Haber sido informado de la intención de realizar en mi servicio el trabajo denominado:
PREVENCIÓN DE MUERTE SUBITA EN EL ADOLESCENTE

que tiene como investigador a D. MARTA ZAPATA MARTINEZ

cuya realización es factible en el citado Servicio y en los términos planteados en su protocolo, y así se hará constar en la Memoria Anual de Investigación del Servicio.

Murcia, a 20 de Septiembre de 2018

(firma)

Autorización del Supervisor de Area-Unidad

D./Dña. _____
Supervisor de _____

Expone:

Haber sido informado de la intención de realizar en mi servicio el trabajo denominado:

que tiene como investigador a D. _____

cuya realización es factible en el citado Servicio y en los términos planteados en su protocolo, y así se hará constar en la Memoria Anual de Investigación del Servicio.

Murcia, a 20 de _____ de _____

(firma)

Autorización supervisora de Área



ANEXO I

Designación de tutor responsable en el centro

Apellidos y Nombre:

Autorización del Jefe de Servicio

D./Dña.

Jefe del Servicio de

Expone:

Haber sido informado de la intención de realizar en mi servicio el trabajo denominado:

.....

que tiene como investigador a D.
cuya realización es factible en el citado Servicio y en los términos planteados en su protocolo, y así se hará constar en la Memoria Anual de Investigación del Servicio.

Murcia, a ____ de _____ de _____

(firma)

Autorización del Supervisor de Area-Unidad

D./Dña. CECILIA BANACLOQUE OTAVO

Supervisor de AREA de ATENCION PRIMARIA AREA A. HOVA

Expone:

Haber sido informado de la intención de realizar en mi servicio el trabajo denominado:

PREVENCIÓN DE MUERTE SÚBITA EN PEDIACIÓN ADOLESCENTE

que tiene como investigador a D. MARTA ZARATA MARTINEZ
cuya realización es factible en el citado Servicio y en los términos planteados en su protocolo, y así se hará constar en la Memoria Anual de Investigación del Servicio.

Murcia, a 21 de SEPTIEMBRE de 2018

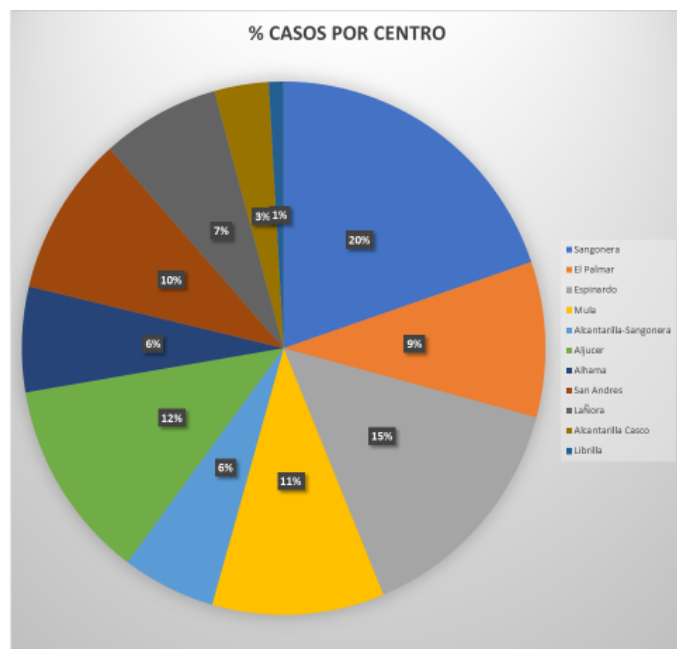
INFORMES MENSUALES A CENTROS DE SALUD. EVOLUCIÓN:

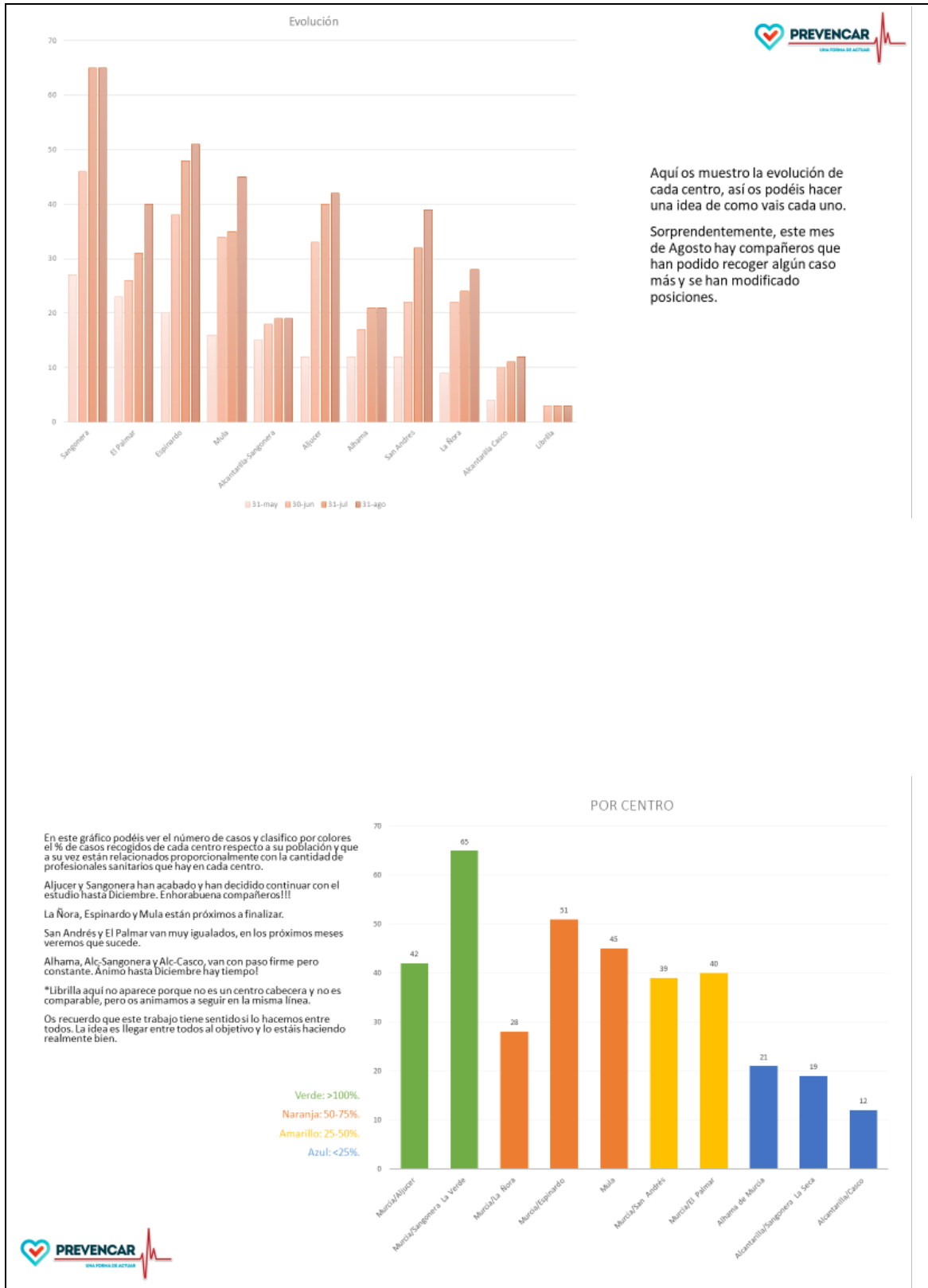
AGOSTO 2019

RESUMEN MENSUAL A 31 AGOSTO 2019



En este gráfico os muestro el % recogido respecto del total que llevamos n=365.
Se estima que cada centro tiene que recoger casi un 20% respecto a su población, por lo que es la población de cada centro en esa franja de edad la que lo va a determinar.





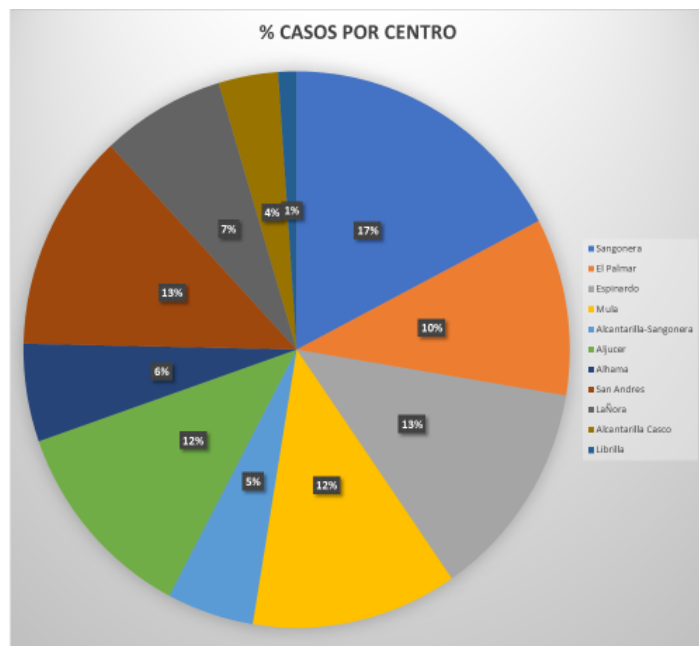
SEPTIEMBRE 2019

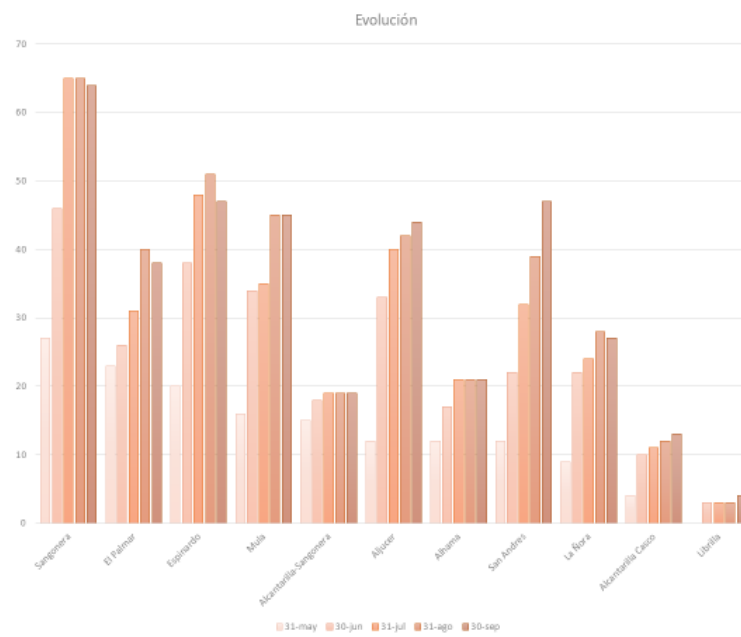
RESUMEN MENSUAL A 31 SEPTIEMBRE 2019



En este gráfico os muestro la distribución en % de casos recogidos en cada centro de salud. En total llevamos ya **369 casos**.

Se estima que cada centro tiene que recoger casi un 20% respecto a su población, por lo que es la población de cada centro en esa franja de edad la que lo va a determinar.





Aquí os muestro la evolución de cada centro, así os podéis hacer una idea de como vais cada uno. Se han ajustado las pérdidas por **casos excluidos**.

Este mes de Septiembre se observa un parón probablemente debido al **periodo vacacional**.

Aunque algún centro ha desplegado su capacidad de trabajo en equipo y ha subido posiciones como es el caso de **San Andrés**.

*En este gráfico podéis ver cómo estáis en cuanto al % de muestra recogida de forma individual cada centro de salud. Los clasifico por colores en función que el objetivo alcanzado (se explica abajo).

Aljucer y Sangonera han acabado y han decidido continuar con el estudio hasta Diciembre. **Enhorabuena compañer@s!!!**

La Ñora, Espinardo y Mula están próximos a finalizar.

Pero **San Andrés** les sigue muy de cerca, que se ha desmarcado de **El Palmar**.

Alhama, Alc-Sangonera y Alc-Casco, van con paso firme pero constante. Animo hasta Diciembre hay tiempo!

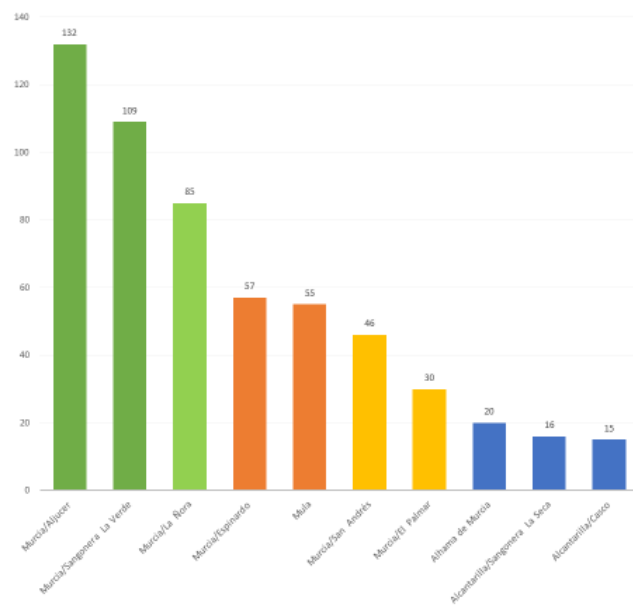
***Librilla** aquí no aparece porque no es un centro cabecera y no es comparable, pero os animamos a seguir en la misma línea.

Os recuerdo que este trabajo tiene sentido si lo hacemos entre todos. La idea es llegar entre todos al objetivo y lo estáis haciendo realmente bien.

GRACIAS!

Verde: >75%.
Naranja: 50-75%.
Amarillo: 25-50%.
Azul: <25%.

% INDIVIDUAL CENTRO



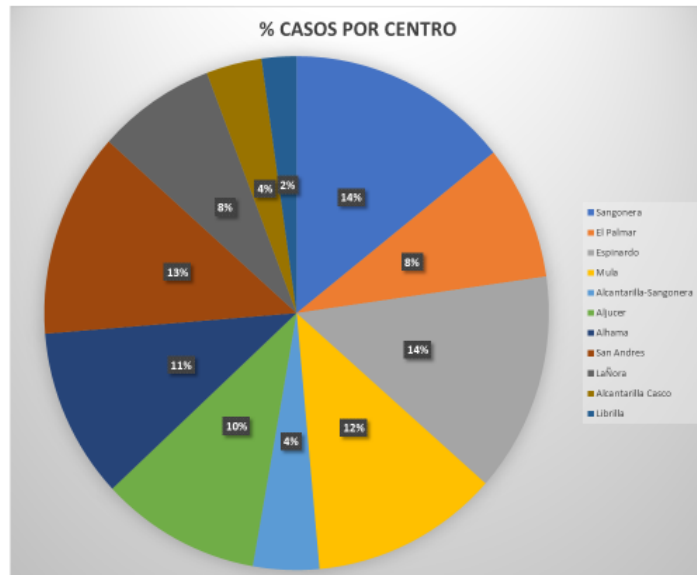
OCTUBRE 2019

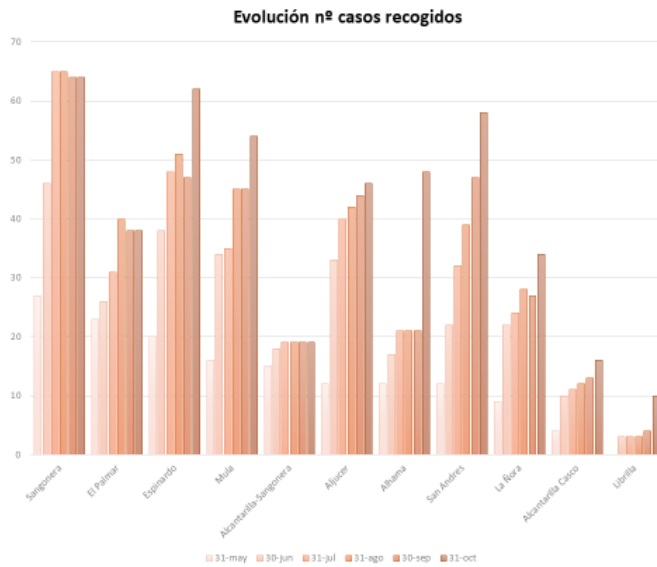
RESUMEN MENSUAL A 31 OCTUBRE 2019



En este gráfico os muestro la distribución en % de casos recogidos en cada centro de salud. En total llevamos ya **449 casos**.

Se estima que cada centro tiene que recoger casi un 20% respecto a su población, por lo que es la población de cada centro en esa franja de edad la que lo va a determinar y está proporcionalmente relacionada con el número de profesionales que hay en cada centro de salud.





Aquí os muestro la evolución de cada centro, así os podéis hacer una idea de como vais cada uno. Se han ajustado las pérdidas por **casos excluidos**.

Este mes de Octubre se observa un aumento en la mayoría de centros Espinardo, San Andrés, Mula. Pero hay uno que destaca y que ha recuperado posiciones, es el centro de salud de **Alhama**, doblando el número de casos recogidos en sólo un mes. Enhorabuena compañer@s!!!

* En este gráfico podéis ver cómo estáis en cuanto al % de muestra recogida de forma individual cada centro de salud. Los clasifico por colores en función que el objetivo alcanzado (se explica abajo).

* El centro de **La Nora** ha finalizado y superado el número de casos marcado, por lo que se suma a **Aljucer y Sangonera** han acabado y han decidido continuar con el estudio hasta Diciembre. **Enhorabuena compañer@s!!!**

Espinardo, está muy próximo a finalizar si continúa en la misma línea.

* **Mula y San Andrés** les siguen muy de cerca, pero no perdáis de vista a **Alhama** que ha hecho una remontada espectacular con un gran trabajo de equipo.

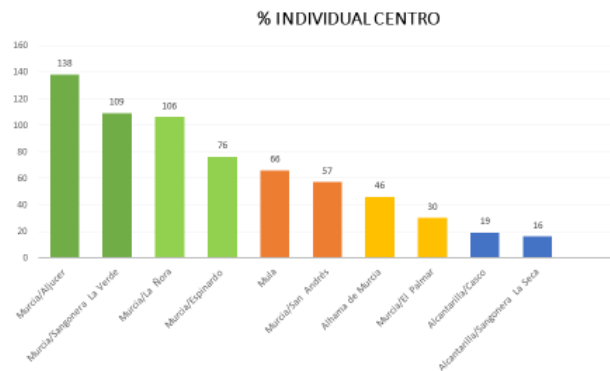
* **El Palmar, Alc-Casco y Alc-Sangonera**, van con paso firme pero constante. Animo hasta Diciembre hay tiempo!

* **Librilla** aquí no aparece porque no es un centro cabecera y no es comparable, pero os animamos a seguir en la misma línea.

A continuación os recuerdo el protocolo que seguimos habitualmente y los enlaces de las sesiones de formación.

Os recuerdo que este trabajo tiene sentido si lo hacemos entre todos. La idea es llegar entre todos al objetivo y lo estáis haciendo realmente bien.

GRACIAS!



Verde: >75%.
 Naranja: 50-75%.
 Amarillo: 25-50%.
 Azul: <25%.



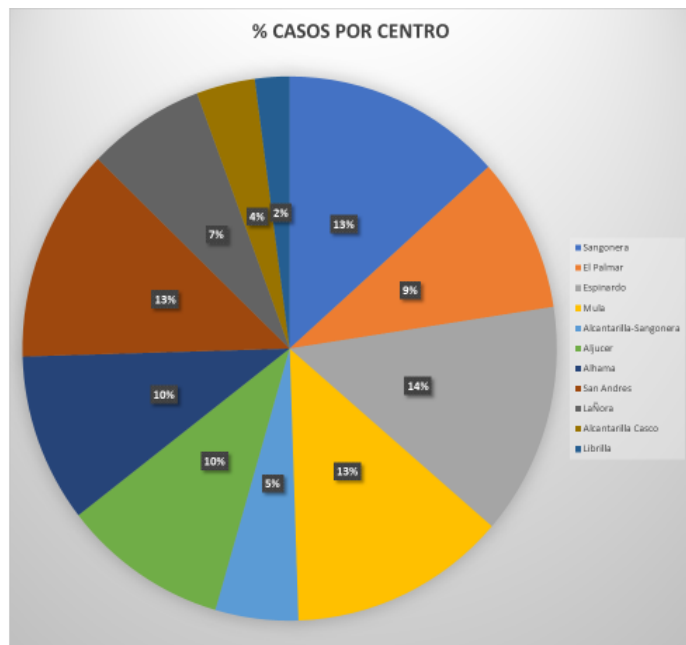
NOVIEMBRE 2019

RESUMEN MENSUAL A 31 NOVIEMBRE 2019



En este gráfico os muestro la distribución en % de casos recogidos en cada centro de salud. En total llevamos ya **479 casos**. **Un 60%** de la muestra que debíamos recoger.

Se estimó que cada centro tenía que recoger casi un 20% respecto a su población, por lo que es la población de cada centro en esa franja de edad la que lo va a determinar y está proporcionalmente relacionada con el número de profesionales que hay en cada centro de salud, casualmente.



Evolución

Aquí os muestro la evolución de cada centro, así os podéis hacer una idea de como vais cada uno. Se están ajustado las pérdidas por **casos excluidos (edad fuera de rango o casos ya diagnosticados)**.

Este mes de Noviembre se observa un aumento en la mayoría de centros.

Enhorabuena compañer@s!!!

* En este gráfico podéis ver cómo estáis en cuanto al % de muestra recogida de lo establecido de forma individual cada centro de salud. Los clasifico por colores en función de el objetivo alcanzado (se explica abajo).

* El centro de **La Nora, Aljucer y Sangonera** ha finalizado y superado el número de casos marcado, por lo que se suma a han acabado y alguno ha decidido continuar con el estudio hasta Diciembre. **Enhorabuena compañer@s!!!**

* **Espinardo y Mula**, están muy próximos a finalizar si continúa en la misma línea.

* **San Andrés** le sigue muy de cerca, pero no perdáis de vista a **Alhama** que ha hecho una remontada espectacular con un gran trabajo de equipo.

* **El Palmar, Alc-Sangonera y Alc-Casco**, parece que empiezan a desbloquearse.

* **Librilla** aquí no aparece porque no es un centro cabecera y no es comparable, pero os animamos a seguir en la misma línea.

A continuación os recuerdo el protocolo que seguimos habitualmente y los enlaces de las sesiones de formación.

Os recuerdo que este trabajo tiene sentido si lo hacemos entre todos. La idea es llegar entre todos al objetivo y lo estáis haciendo realmente bien.

VAMOS!!! SÓLO QUEDAN DÍAS PARA TERMINARLO Y QUE SE BENEFICIEN EL MAYOR NÚMERO DE NIÑ@S!!!

GRACIAS!

% INDIVIDUAL CENTRO

Verde: >75%.
 Naranja: 50-75%.
 Amarillo: 25-50%.
 Azul: <25%.

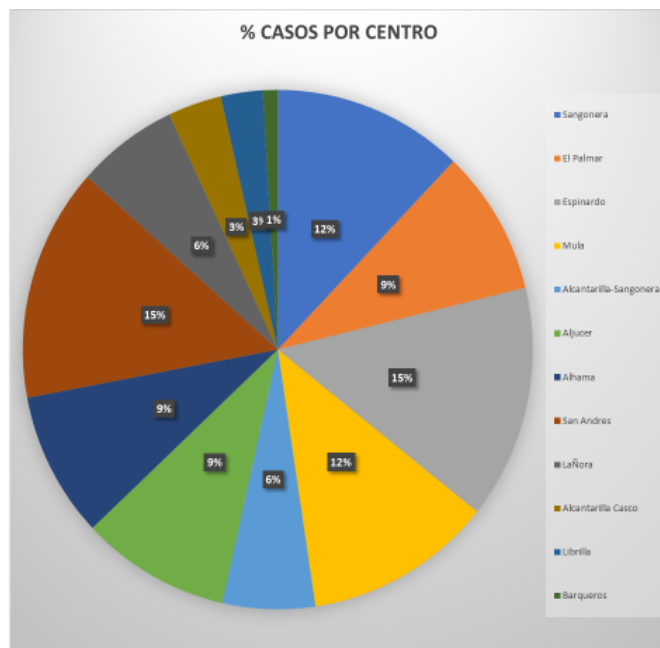
DICIEMBRE 2019

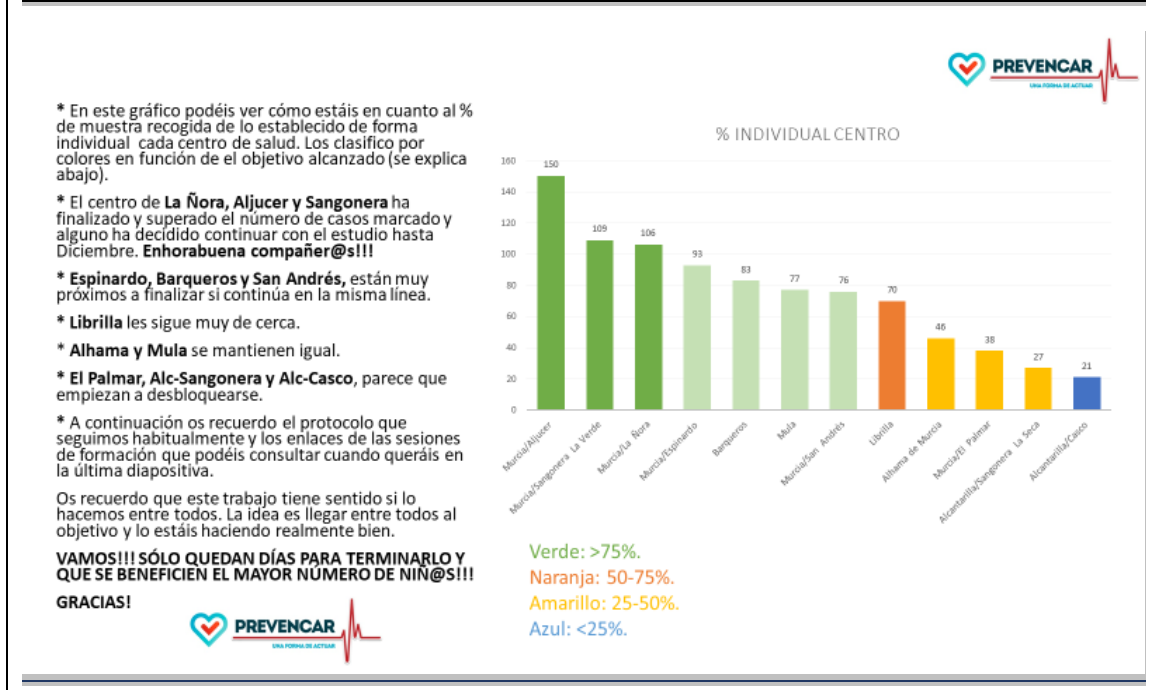
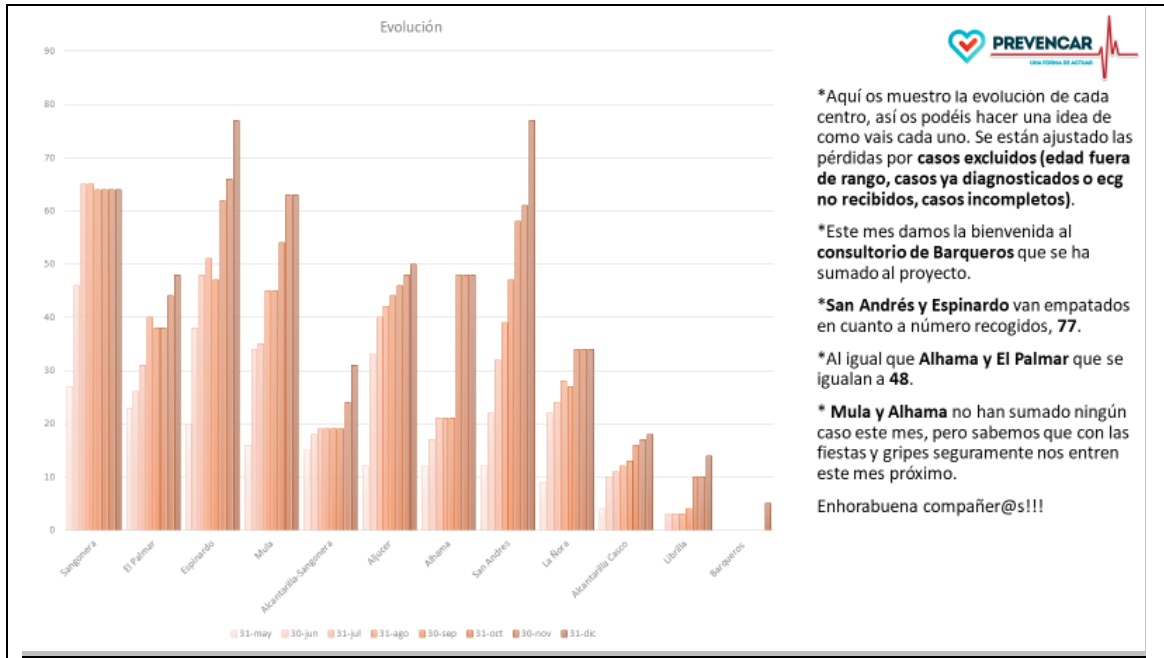
RESUMEN MENSUAL A 31 DICIEMBRE 2019



En este gráfico os muestro la distribución en % de casos recogidos en cada centro de salud. En total llevamos ya **529 casos**. Un **65%** de la muestra que debíamos recoger.

Se estimó que cada centro tenía que recoger casi un 20% respecto a su población, por lo que es la población de cada centro en esa franja de edad la que lo va a determinar y está proporcionalmente relacionada con el número de profesionales que hay en cada centro de salud, casualmente.





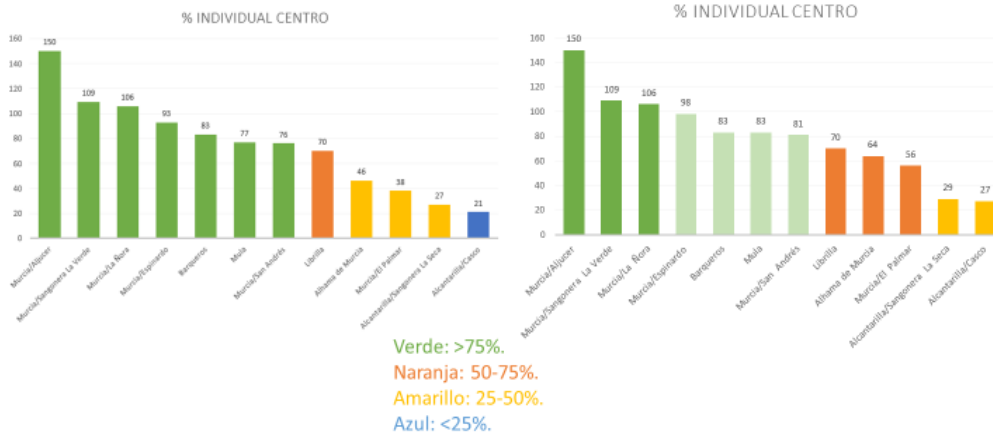
EXTRA 2019

AÚN QUEDAN 2 SEMANAS!



SITUACIÓN A 31 DICIEMBRE

SITUACIÓN ACTUAL



* En estos gráficos podéis ver cómo estáis en cuanto al % de muestra recogida de lo establecido de forma individual cada centro de salud. Los clasifico por colores en función de el objetivo alcanzado (se explica abajo).

* El centro de **La Ñora, Aljucer y Sangonera** ya finalizó y superó el número de casos marcado. **Enhorabuena compañer@s!!!**

* **Espinardo** está muy próximos a finalizar, **98%**.

* **Barqueros, Mula y San Andrés** le siguen muy de cerca con un **83-81%**.

* **Librilla** se mantienen igual, con un **70%**.

* **El Palmar y Alhama**, han incrementado considerablemente sus porcentajes, un **18% ambos**.

* **Alcantarilla Sangonera y Alcantarilla Casco**, también van aumentando aunque más paulatinamente estos días quedando ambos en la zona amarilla.

Estos porcentajes cambian cada momento, que pasará la próxima semana???

* A continuación os recuerdo el protocolo que seguimos habitualmente y los enlaces de las sesiones de formación que podéis consultar cuando queráis en la última diapositiva.

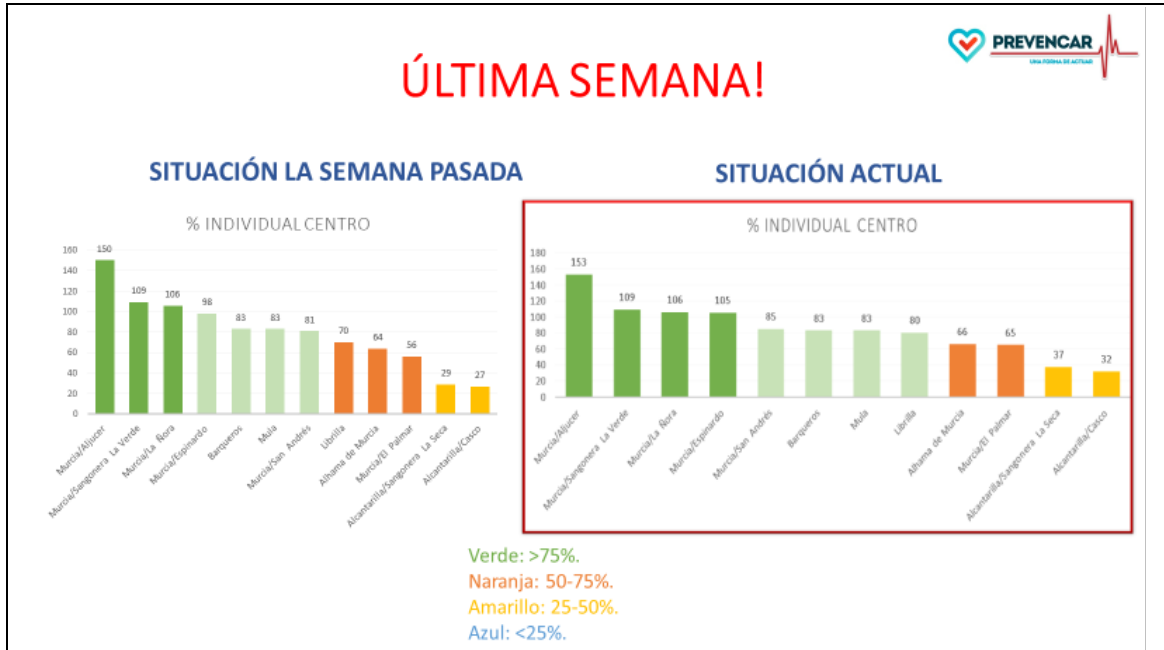
Os recuerdo que este trabajo tiene sentido si lo hacemos entre todos. La idea es llegar entre todos al objetivo y


lo estáis haciendo realmente bien.

VAMOS!!! SÓLO QUEDAN DÍAS PARA TERMINARLO Y QUE SE BENEFICIEN EL MAYOR NÚMERO DE NIÑ@S!!!

GRACIAS!







En estos gráficos podéis ver cómo estáis en cuanto al % de muestra recogida de lo establecido de forma individual cada centro de salud. Los clasifico por colores en función de el objetivo alcanzado (se explica abajo). Es provisional ya que se está actualizando a cada momento.


- * El centro de **La Ñora, Aljucer, Sangonera y Espinardo** han finalizado. **Enhorabuena compañer@s!!!**
- * **Barqueros, Mula, Librilla y San Andrés** le siguen muy de cerca con un **85-80%**.
- * **El Palmar y Alhama**, han incrementado sus porcentajes quedando muy igualados.
- * **Alcantarilla Sangonera y Alcantarilla Casco**, también van aumentando considerablemente.

* A continuación os recuerdo el protocolo que seguimos habitualmente y los enlaces de las sesiones de formación que podéis consultar cuando queráis en la última diapositiva.

Os recuerdo que este trabajo tiene sentido si lo hacemos entre todos. La idea es llegar entre todos al objetivo y **lo estáis haciendo realmente bien.**

VAMOS!!! SÓLO QUEDAN DÍAS PARA TERMINARLO Y QUE SE BENEFICIEN EL MAYOR NÚMERO DE NIÑ@S!!!

GRACIAS!



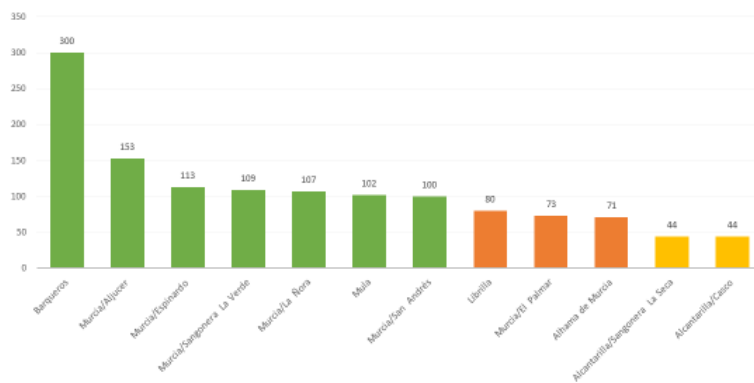
ENERO 2020

RESULTADOS PREELIMINARES



SITUACIÓN ACTUAL

% INDIVIDUAL CENTRO



Verde: >75%.
 Naranja: 50-75%.
 Amarillo: 25-50%.
 Azul: <25%.

En estos gráficos podéis ver cómo estáis en cuanto al % de muestra recogida de lo establecido de forma individual cada centro de salud. Los clasifico por colores en función de el objetivo alcanzado (se explica abajo).

* El centro de **La Ñora, Aljucer, Sangonera, Espinardo, Mula, San Andrés y Barqueros** han finalizado llegando/superando el número propuesto. **Enhorabuena compañer@s!!!**

* **Barqueros**, que se incorporó recientemente ha llegado a hacer **un 300%!!!**

* **Librilla, El Palmar y Alhama**, han incrementado considerablemente sus porcentajes, estando entre **70-80%**.

* **Alcantarilla Sangonera y Alcantarilla Casco**, también han aumentando acercándose al **50%**.

Estos porcentajes pueden variar un poco por las exclusiones que puedan haber, os enviaré los resultados finales cuando se finalicen las revisiones.

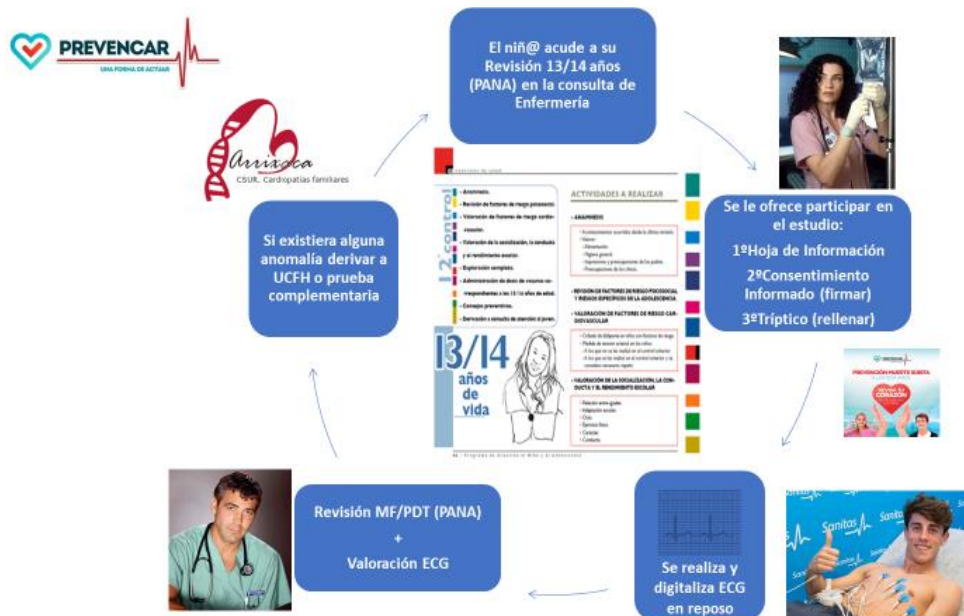
* A continuación os recuerdo el protocolo que hemos seguimos habitualmente y los enlaces de las sesiones de formación que podéis consultar cuando queráis en la última diapositiva.

Habéis hecho tod@s un gran esfuerzo y el resultado es un buen trabajo en equipo aún sin conoceros o trabajar en el mismo centro por un buen fin. Por todo ello os doy las **GRACIAS**. También, agradecer a los que a pesar de haber acabado la parte científica del proyecto, **habéis decidido seguir realizando el screening en esta población e incorporarlo a la práctica diaria**.

Espero poder actualizaros más resultados finales del proyecto en breve, entre ellos el test más ágil y práctico.

Por favor, es **necesario** que me enviéis por correo electrónico **una foto de cada equipo** que habéis formado en cada centro para así daros visibilidad.

GRACIAS!





Revisión 13-14 años MF/PED

ENCUESTA	ECG REPOSO	ACTUACIÓN

FORMACIÓN:



- **1ª SESIÓN:**
- <https://ffis.adobeconnect.com/pv22anh5agb5/>
(contraseña de acceso: **PREVENCAR**)
- **2ª SESIÓN:**
- <https://ffis.adobeconnect.com/pg6d0ozuvn0a/>
(contraseña de acceso: **PREVENCAR**)

OTROS RESULTADOS ESTADÍSTICOS

OJETIVO III: “Analizar la concordancia del cuestionario (no dirigido y dirigido) y del ECG (atención primaria, cardiología y software) incluidos en el protocolo de cribado”.

***Concordancia de las encuestas de salud de AP vs dirigida.**

A continuación, se expresa en la siguiente tabla los cuestionarios que dieron positivo y/o negativo en función de la puntuación y su distribución por sexo. No se observa una diferencia significativa por sexo, pero sí entre ambas mediciones ($p < 0.001$). En la valoración global del cuestionario, positivo o negativo, se observa una moderada/buena concordancia (0.598) entre ambos cuestionarios al aplicar el coeficiente de Kappa de Cohen, habiendo en todas una correlación directamente proporcional (tabla 1).

Tabla 1. Distribución de los cuestionarios dirigidos y no dirigidos en función del sexo.

		Varón		Mujer		Total	
		N	%	N	%	N	%
CUESTIONARIO NO DIRIGIDO	-	276	77,7%	257	74,9%	533	76,4%
	+	79	22,3%	86	25,1%	165	23,6%
CUESTIONARIO DIRIGIDO	-	307	86,5%	303	88,3%	610	87,4%
	+	48	13,5%	40	11,7%	88	12,6%

OBJETIVO IV: “Explorar posibilidad de incorporar de este cribado de detección precoz de cardiopatías en la revisión a los 14 años del PANA”.

***Percepción de los acompañantes tras realizar el cribado de detección precoz de cardiopatías en adolescentes.**

Encontramos diferencias significativas en 3 ítems al analizar las respuestas del cuestionario en función del género, siendo superior la puntuación de las mujeres que la de los hombres (tabla 2).

Tabla 2. Resultados significativos en función del sexo.

SEXO	HOMBRE		MUJER		P<0.05
	Media ± Desv típica		Media ± Desv. típica		
Los problemas serios del corazón son frecuentes entre las personas jóvenes	4,2	2,3	4,9	2,7	0,019
Los problemas serios en las personas jóvenes pueden poner en peligro su vida	7,9	2,5	8,5	2,2	0,006
Hacerse un Electrocardiograma es molesto	1,9	2,2	2,4	2,8	0,036

Respecto al nivel de estudios, observamos que sí existieron diferencias significativas en las respuestas de los participantes en 4 ítems. El grupo sin estudios estuvo más de acuerdo en que “los problemas serios de corazón son frecuentes entre las personas jóvenes” que el grupo de estudios superiores no relacionados con ciencias de la salud (p: 0,023). El grupo de estudios superiores no relacionados con Ciencias de la Salud (p:0.01) estuvo más de acuerdo en que “los problemas serios del corazón en las personas jóvenes pueden poner en peligro su vida” que los que tienen estudios medios (bachiller, formación profesional, etc) (p:0.05).; en el ítems “se pierde mucho tiempo para contestar las preguntas de la enfermera y hacer el electrocardiograma”, todos dieron una puntuación media inferior al 5, existió una diferencia significativa entre los grupos (p:0.002), el grupo sin estudios consideró que se perdía más tiempo para contestar las preguntas de la enfermera y hacer el electrocardiograma que el grupo de estudios medios (p: 0.017) y a su vez, éste más que el grupo de estudios superiores no relacionados con Ciencias de la Salud (p:0.003). En el último ítem, “me crea ansiedad esperar a que me den los resultados de la revisión del corazón del niño” existieron diferencias significativas entre grupos en función del nivel de estudios (p:0.031), pero luego a la hora de analizarlos individualmente no se encontraron (tabla 3).

Tabla 3. Resultados significativos en función del nivel de estudios y centros de salud

P<0.05	NIVEL ESTUDIOS
Los problemas serios del corazón son frecuentes entre las personas jóvenes	0,041
Los problemas serios en las personas jóvenes pueden poner en peligro su vida	0,01
Se pierde mucho tiempo para contestar las preguntas de la enfermera y hacer el electrocardiograma	0,002
Me crea ansiedad esperar a que me den los resultados de la revisión del corazón del niño	0,031

Aunque de manera global todos han valorado con una puntuación superior a la media (>5) existieron diferencias significativas en el segundo ítem en función del centro de salud (p:0.002), los participantes de Sangonera estuvieron menos de acuerdo en que los problemas serios del corazón en las personas jóvenes pueden poner en peligro su vida que los de Mula, Espinardo, San Andrés, La Ñora, El Palmar y Aljucer. Y en el último ítem se apreciaron

diferencias significativas entre las respuestas y los centros, pero luego al analizarlas individualmente no se encontraron (tabla 4).

Tabla 4. Distribución de las respuestas de los ítems en función del centro de salud

P<0.05	CENTROS DE SALUD
<i>Los problemas serios del corazón son frecuentes entre las personas jóvenes</i>	0,068
<i>Los problemas serios en las personas jóvenes pueden poner en peligro su vida</i>	0,002
<i>Se pierde mucho tiempo para contestar las preguntas de la enfermera y hacer el electrocardiograma</i>	0,095
<i>Me crea ansiedad esperar a que me den los resultados de la revisión del corazón del niño</i>	0,01

***Percepción de los profesionales sanitarios tras realizar el cribado de detección precoz de cardiopatías en adolescentes.**

Sólo se observaron diferencias significativas en el ítem “*ha resultado difícil conseguir la implicación de los pacientes*” (tabla 5) entre los profesionales (médicos de familia, pediatras y enfermeras/os). Habiendo resultado menos difícil a los médicos de familia y a los pediatras que a enfermería (p:0,008).

Al centro de salud a Mula le ha costado significativamente más que al centro de Alhama (p:0,037). Respecto al tiempo trabajado tampoco presentaron diferencias significativas en las contestaciones a los cuestionarios.

Tabla 5. Resultados significativos en función la profesión y centros de salud.

P<0.05	TIEMPO TRABAJADO	CENTROS DE SALUD
<i>HA RESULTADO DIFÍCIL CONSEGUIR LA IMPLICACIÓN DE LOS PACIENTES</i>	0,009	0,017

CUESTIONARIOS CRIBADOS

*Cribado cardiovascular previo a la participación. Recomendaciones de Lausanne (COI 2004)

Paso 1: para todos los participantes	Condiciones cardiovasculares potencialmente detectables
<p>Historia personal: cuestionario realizado por el médico examinador</p> <p>¿Alguna vez se ha desmayado o desmayado al hacer ejercicio? ¿Alguna vez ha tenido opresión en el pecho? ¿Correr alguna vez causa opresión en el pecho? ¿Alguna vez ha tenido opresión en el pecho, tos, sibilancias que le dificultaron la realización de deportes? ¿Alguna vez ha sido tratado / hospitalizado por asma? ¿Ha tenido convulsiones alguna vez? ¿Le han dicho alguna vez que tiene epilepsia? ¿Alguna vez le han dicho que deje los deportes por problemas de salud? ¿Alguna vez le han dicho que tiene presión arterial alta? ¿Alguna vez le han dicho que tiene el colesterol alto? ¿Tiene problemas para respirar o tose durante o después de la actividad? ¿Alguna vez se ha mareado durante o después del ejercicio? ¿Alguna vez ha tenido dolor en el pecho durante o después del ejercicio? ¿Tiene o ha tenido latidos cardiacos acelerados o saltos? ¿Te cansas más rápido que tus amigos durante el ejercicio? ¿Alguna vez le han dicho que tiene un soplo cardiaco?</p> <p>¿Alguna vez le han dicho que tiene una arritmia cardíaca? ¿Tiene algún otro historial de problemas cardiacos? ¿Ha tenido una infección viral grave (por ejemplo, miocarditis o mononucleosis) en el último mes? ¿Le han dicho alguna vez que tenía fiebre reumática? ¿Tienes alguna alergia? ¿Está tomando algún medicamento en este momento? ¿Ha tomado habitualmente algún medicamento en los últimos dos años?</p> <p>Antecedentes familiares: Cuestionario realizado por el médico examinador</p> <p>¿Alguien en su familia menor de 50 años: ¿Murió repentina e inesperadamente? ¿Ha sido tratado por desmayos recurrentes? ¿Tuvo problemas de convulsiones inexplicables? ¿Se había ahogado inexplicablemente al nadar? ¿Tuviste un accidente automovilístico inexplicable? ¿Tuviste un trasplante de corazón? ¿Se ha implantado un marcapasos o un desfibrilador? ¿Ha sido tratado por latidos cardiacos irregulares? ¿Tuviste una cirugía de corazón?</p> <p>¿Alguien de su familia ha experimentado la muerte súbita del lactante (muerte súbita)? ¿Le han dicho a alguien en su familia que tiene síndrome de Marfan?</p> <p>Examen físico:</p> <p>General:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pulsos periféricos Estigmas de Marfan <p>Auscultación cardíaca:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tasa / ritmo Soplo: clic sistólico / diastólico sistólico <p>Presión sanguínea</p> <p>Pruebas de diagnóstico:</p> <p>ECG de reposo de 12 derivaciones (después del inicio de la pubertad)</p>	<p>Cualquier condición cardiovascular</p> <p>Miocardiopatía hereditaria (VD hipertrófica, arritmogénica, dilatada)</p> <p>Problema hereditario del ritmo cardiaco / enfermedades de los canales iónicos cardiacos (síndrome de QT largo y corto, síndrome de Brugada, enfermedad de Lenègre, TV polimórfica catecolaminérgica)</p> <p>Trastornos del tejido conectivo</p> <p>Coartación de la aorta</p> <p>Dilatación aórtica, prolapso de la válvula mitral</p> <p>Latidos ectópicos ventriculares</p> <p>Cardiopatía estructural, obstrucción del tracto de salida</p> <p>Enfermedad de la válvula aórtica</p> <p>Hipertensión</p> <p>Frecuencia cardíaca anormal para la edad (taquicardia sinusal inexplicable o bradicardia) Ritmo cardíaco anormal</p> <p>PR / QRS: WPW</p> <p>Onda QTc / T: síndrome de QT largo o corto</p> <p>Inversión / aplanamiento de la onda T: miopatía</p>
<p>Paso 2: casos seleccionados con antecedentes personales positivos, antecedentes familiares de enfermedad cardiaca heredada, o hallazgos físicos o ECG positivos en el Paso 1 requieren una evaluación adicional por parte de un especialista cardiaco apropiado para la edad para calificar al atleta para la participación deportiva</p> <p>La evaluación adicional puede incluir ecocardiografía transtorácica, ejercicio máximo pruebas y monitorización de ECG de 24 h. Además, la detección no invasiva de los miembros de la familia puede proporcionar información valiosa sobre la enfermedad cardiovascular hereditaria.</p>	

ECG, electrocardiograma; COI, Comité Olímpico Internacional; RV, ventrículo derecho; VT, taquicardia ventricular; WPW, síndrome de Wolff-Parkinson-White.

*Cribado cardiovascular previo a la participación 12 ítems. AHA (1996)

CUESTIONARIO AHA

ANTECEDENTES PERSONALES	<p>¿Te han realizado previamente algún examen cardíaco? ECG ECO OTRO</p> <p>¿Alguna vez un médico te dijo que tienes algún problema en el corazón?</p>
SÍNTOMAS	<p>PODRÍAS RECORDARLO:</p> <p>¿Alguna vez te desmayaste de forma brusca o sin un motivo aparente?</p> <p>¿Alguna vez te desmayaste o casi te desmayaste mientras o después de hacer ejercicio?</p> <p>¿Alguna vez sentiste una molestia, dolor, tensión o presión en el pecho mientras hacías ejercicio?</p> <p>Mientras haces ejercicio, ¿sientes que el corazón te late muy rápido (se dispara) o que los latidos son irregulares?</p> <p>Mientras haces ejercicio, ¿te sientes mareado o te falta el aire más de lo que podría esperarse?</p> <p>Mientras haces ejercicio, ¿te cansas o te falta el aire más que a tus amigos?</p> <p>¿Tienes problemas de laxitud?</p>
ANTECEDENTES FAMILIARES	<p>¿Algún miembro de tu familia murió por problemas del corazón o tuvo una muerte súbita inesperada o inexplicable antes de los años 30 (incluso por ahogo, accidente automovilístico sin explicación o síndrome infantil de muerte súbita)?</p> <p>¿Alguien de tu familia sufre de miocardiopatía hipertrófica, síndrome de Marfan o enfermedades de la aorta, miocardiopatía arritmogénica del ventrículo derecho, síndrome QT largo, síndrome de QT corto, síndrome de brugada o taquicardia ventricular polimórfica catecolaminérgica?</p> <p>¿Alguien de tu familia tiene problemas cardíacos, un marcapasos o un desfibrilador implantado?</p> <p>¿Alguien de tu familia ha tenido desmayos o convulsiones inexplicables o casi se ahoga?</p>

*Reconocimiento médico deportivo en España (SEMED/FEMEDE)

Anexo: cuestionario médico-deportivo

Junto con este cuestionario se deberán aportar informes médicos anteriores que puedan añadir información sobre el estado de salud del deportista^{20,29}.

1. Filiación

Nombre:	Apellidos:	
Fecha de nacimiento:	Lugar de nacimiento:	
Sexo:		
DNI, NIF o Tarjeta de residencia:		
Domicilio:		
Localidad:	Código postal:	Provincia:
País:	Nacionalidad:	Raza/etnia:
Teléfono:		
Correo electrónico:		

En caso de emergencia comunicarse con:	
Nombre:	Relación/parentesco:
Teléfonos:	

Datos deportivos

Federación:	
Deporte:	Especialidad:
Prueba:	Posición de juego:
Nivel de competición alcanzado:	Categoría:
Años de práctica de este deporte:	
Horas dedicación diaria hasta ahora:	
Número de días a la semana de entrenamiento:	
Otros deportes o actividades físicas practicadas:	
Nombre del entrenador:	
Contacto con el entrenador (teléfono/correo electrónico):	

2. Historia médica

Marca la opción que correspondía con tus antecedentes.
Rodea con un círculo las preguntas que no entiendas y explica aquellas a las que contestes afirmativamente en el espacio reservado al final.

SI / NO

Historia deportiva

Nivel de competición

¿Cuáles son tus aspiraciones deportivas?

¿Has pasado controles de dopaje?

SI / NO

Si has contestado SI, ¿en qué competiciones?

Enfermedades

1. ¿Has padecido alguna enfermedad o lesión desde el último reconocimiento médico?
2. ¿Padeces alguna enfermedad actual o crónica?
3. ¿Has permanecido hospitalizado más de 1 día en alguna ocasión?
4. ¿Te han realizado alguna intervención quirúrgica?
5. ¿Te han hecho alguna transfusión de sangre?
6. ¿Tomas actualmente algún medicamento, pastillas o utilizas algún inhalador?
7. ¿Has tomado en alguna ocasión suplementos o vitaminas para ganar o perder peso o para mejorar tú rendimiento?
8. ¿Eres alérgico (al polen, medicamentos, alimentos o picaduras de insectos)?
9. ¿Has tenido alguna erupción cutánea ("ronchas", etc.) durante o después del ejercicio?
10. ¿Has perdido el conocimiento durante o después del ejercicio en alguna ocasión?
11. ¿Te has sentido mareado durante o después del ejercicio en alguna ocasión?
12. ¿Has sentido dolor en el pecho durante o después del ejercicio en alguna ocasión?
13. ¿Te cansas más rápidamente que tus compañeros cuando haces ejercicio?
14. ¿Alguna vez has notado que el corazón se acelere más de la cuenta o que falle algún latido?
15. ¿Has tenido la presión arterial elevada, el colesterol alto, diabetes o anemia?
16. ¿Alguna vez te han dicho que tuvieras un soplo de corazón?
17. ¿Algún miembro de tu familia ha fallecido por problemas de corazón o de forma súbita? ¿A qué edad?

18. ¿Algún miembro de tu familia ha padecido alguna enfermedad del corazón antes de los 50 años?
19. ¿Algún miembro de tu familia ha padecido algún ictus, embolia o trombosis?
20. ¿Algún miembro de tu familia tiene o ha tenido la presión arterial alta?
21. ¿Algún miembro de tu familia tiene o ha tenido diabetes (azúcar o glucosa en sangre alta), colesterol alto u otras alteraciones en los análisis de sangre)?
22. ¿Has padecido alguna infección viral importante, como pericarditis, miocarditis, mononucleosis u otras similares?
23. ¿Algún médico te ha prohibido o limitado la práctica deportiva por algún problema?
24. ¿Tienes algún problema de piel en la actualidad (picor, erupción, verrugas, hongos, ampollas, etc.)?
25. ¿Has sufrido alguna conmoción o lesión en la cabeza?
26. ¿En alguna ocasión has perdido el conocimiento o la memoria?
27. ¿Has tenido algún episodio de convulsiones?
28. ¿Padeces dolores de cabeza frecuentes o intensos?
29. ¿Has tenido alguna vez sensación de adormecimiento, hormigueos, quemazón o pinchazo en los brazos o las piernas?
30. ¿Has tenido algún problema por realizar ejercicio en ambiente caluroso o frío?
31. ¿Has notado tos, pitos o problemas para respirar durante o después del ejercicio en alguna ocasión?
32. ¿Padeces o has padecido asma?
33. ¿Tienes o has tenido algún problema de visión?
34. ¿Utilizas o has utilizado gafas o lentes?

35. ¿Tienes o has tenido problemas dentales, como maloclusión, caries u otro?

36. ¿Tienes o has tenido problemas de audición?

37. ¿Tienes o has tenido problemas para dormir, ansiedad o algún problema psicológico?

38. ¿Crees que tu alimentación es adecuada?

39. ¿Te gustaría pesar más o menos de lo que pesas en la actualidad?

40. ¿Consumes tabaco, alcohol o alguna droga habitualmente?

Lesiones

41. ¿Has tenido alguna torcedura (esguince), lesión muscular o hinchazón tras una lesión?

42. ¿Has tenido alguna fractura ósea o luxación articular?

43. ¿Has tenido algún otro problema de dolor o hinchazón en músculos, tendones, huesos o articulaciones?

44. ¿Utilizas o has utilizado algún tipo de protección o corrección ortopédica distinta de la habitual en tu deporte?

Si has contestado Sí a alguna de las cuatro cuestiones anteriores, marca la casilla correspondiente a la zona lesionada y detállalo al final.

Cabeza	Cuello	Espalda	Pecho
Hombro	Brazo	Codo	Antebrazo
Muñeca	Mano	Cadera	Muslo
Rodilla	Pierna	Tobillo	Pie

Solo para las mujeres

45. ¿Tienes la regla?

46. ¿Tus reglas son regulares?

47. ¿Has tenido alguna falta en la regla de más de 3 meses u otra alteración menstrual?

XII. DIFUSIÓN DE RESULTADOS

ARTÍCULOS

1. Zapata Martínez, Marta; Gimeno Blanes, Juan Ramón; Prevencar, Grupo de estudio. Desarrollo de una estrategia para el cribado de patologías cardíacas en adolescentes. *Parainfo Digital*. 2020; 14(32): e32071d. Disponible en: <http://ciberindex.com/c/pd/e32071d> [acceso: 04/04/2021]
2. Zapata Martínez, Marta; Gimeno Blanes, Juan Ramón; Prevencar, Grupo de estudio. Actualización en conocimientos de muerte súbita en atención primaria. *Parainfo Digital*. 2020; 14(32): e32070d. Disponible en: <http://ciberindex.com/c/pd/e32070d> [acceso: 04/04/2021]
3. Zapata Martínez, Marta; Gimeno Blanes, Juan Ramón; Prevencar, Grupo de estudio. Impacto de las nuevas tecnologías en la formación sanitaria. *Parainfo Digital*. 2020; 14(32): e32072d. Disponible en: <http://ciberindex.com/c/pd/e32072d> [acceso: 04/04/2021]

ARTÍCULO 1: DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA PARA EL CRIBADO DE PATOLOGÍAS CARDÍACAS EN ADOLESCENTES.

Grupo de estudio Prevencar:

1. Marta Zapata Martínez. CS Murcia Sur. Murcia. España.
2. Juan Ramón Gimeno Blanes. Unidad de Cardiopatías Familiares, Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
3. Arcadio García Alberola. Unidad Arritmias, Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
4. Julio Lopez-Picazo Ferrer. Unidad de Calidad. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
5. Guadalupe Ruiz Merino. Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia. Murcia. España.
6. Carlos Iglesias Gómez. Centro de Salud Alcantarilla Sangonera. Murcia España.
7. Cecilia Banacloche Cano. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
8. M^a Dolores Pérez Galvez. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
9. M^a Concepción Fernández Redondo. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
10. Jose María Avilés Albizu. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.

Se presentó a:

INVESCOM-2020
V Reunión Internacional de Investigación en Salud Comunitaria
Murcia, España, 19-20 de noviembre de 2020

Se publicó en:

CIBERINDEX-CANTARIDA
Paraninfo Digital, 2020; XIV(32): e32071d

<http://ciberindex.com/p/pd/e32071d>

ISSN: 1988-3439 © Fundación Index, 2020

Desarrollo de una estrategia para el cribado de patologías cardíacas en adolescentes

Marta Zapata Martínez,¹ Juan Ramón Gimeno Blanes,² Grupo de estudio PrevenCar-
¹CS Murcia Sur (Murcia, España). ²Unidad de Cardiopatías Familiares, Hospital Virgen de la Arrixaca (Murcia, España)

Correspondencia: marta.zapata.mar@gmail.com

*Grupo de estudio PrevenCar: Arcadio García Alberola, Julio Lopez-Picazo Ferrer, Guadalupe Ruiz Merino, Carlos Iglesias Gómez, Cecilia Banacloche Cano, Dolores Pérez Galvez, M^a Concepción Fernández Redondo, Jose María Avilés Albizu

Antecedentes y estado actual del tema

En España actualmente la obesidad y el sedentarismo infantil¹ va en aumento y está llegando a ser un problema de salud importante. Estos pacientes llegan a la consulta de enfermería en donde les damos recomendaciones de hábitos saludables, por tanto, se refuerzan pautas para una correcta alimentación y ejercicio físico.² Pero también sabemos que éste último puede llegar a ser un desencadenante y/o agravante en algunas personas con patologías cardíacas silentes.^{3,4} Actualmente, el ejercicio físico se recomienda alegremente sin ningún control electrocardiográfico previo, de hecho, observamos que no está establecido cuando una persona "sana" se debe realizar su primer electrocardiograma (ECG), normalmente se realizan cuando la persona presenta problemas o síntomas serios.

Además, sabemos que algunas de estas enfermedades cardíacas relacionadas estrechamente con la muerte súbita tienen un origen genético y son hereditarias,⁵ por lo que creemos que es necesario que se realice un cribado en la población en general y no sólo restringirlo a las personas que realizan práctica deportiva de competición.⁶ La incidencia estimada de cardiopatías subyacentes es al menos de 1:250 a 1:500, juntando las prevalencias de las patologías que se pueden diagnosticar. Algunas son hereditarias (miocardiopatías y canalopatías) y otras no hereditarias (Wolff-ParkinsonWhite, válvula aorta bicúspide, etc). La bibliografía nos dice que en los menores de 35 años suelen ser de origen hereditario.⁷

En Italia, en 1980-1989 el Ministerio de Salud Italiano instauró un programa de cribado nacional a toda persona que participara en actividades deportivas,^{8,9} así que por ley se realiza en Centros de Medicina Deportiva por médicos especialistas. Desde 1990 Asociación Americana de Cardiología ha publicado guías y recomendaciones, al igual que la Sociedad Europea de Cardiología,¹⁰ que pone énfasis en la prevención de la muerte súbita más que en el tratamiento de las arritmias, pero en la actualidad no existe un consenso sobre esta temática.

Estos controles no suelen ir dirigido a la población en general y la muerte súbita no sólo afecta a población deportista, de

hecho, se estima que un 10% de la muerte súbita se relaciona con el ejercicio. Actualmente, no existen datos ni un registro de muerte súbita en la población en general, por lo que no se puede saber su incidencia real, está infraestimada.

Objetivos

- Describir el electrocardiograma y las anomalías cardiovasculares relacionadas en una población de adolescentes.
- Estudiar la viabilidad de un programa de cribado de detección precoz de cardiopatías en población adolescente.
- Identificar patologías asociadas a un mayor riesgo de muerte súbita (MS) en una población adolescente.

Metodología

El cribado consiste en la realización de una encuesta de salud, la exploración física habitual (que incluye auscultación cardíaca) y la realización de un electrocardiograma cuando acudan al centro de para realizarse la revisión obligatoria incluida en el Programa de Atención al Niño Sano (PANA).¹¹ Para ello se ha diseñado un tríptico que se puede rellenar de forma manuscrita o digital. En él se recogen, de los *datos antropométricos*, también se contempla la realización de la *práctica deportiva*. La recogida de datos se basa en los *ítems de un sencillo cuestionario* siguiendo las recomendaciones de la American Heart Association¹² y en los ítems que marca la Guía Clínica de evolución cardiovascular previa a la práctica deportiva en pediatría¹³ y se realizará un *electrocardiograma (ECG)* en reposo. Esto es analizado por su pediatra o médico de familia habitual, basándose en los criterios electrocardiográficos de Seattle^{14,15} ya publicados por las diferentes sociedades científicas. En el caso de duda o hallazgos que precisen de un estudio más exhaustivo lo derivarán a los especialistas en cardiología o la Unidad de Cardiopatías Familiares Hereditarias de la Región de Murcia (UCF) para identificar el posible riesgo de padecer alguna alteración cardíaca. Así pues, se detectarán a las personas y/o familias con alteraciones cardíacas en nuestra

población realizando una prevención primaria. Se estima que un 3-4% de los evaluados tendrán que requerir de exploraciones adicionales por un cardiólogo.

Plan de trabajo

Es un estudio descriptivo, observacional y prospectivo que está en el ámbito de la epidemiología o estudios de prevalencia. Para ello, se ofreció participar en el estudio a los centros de salud que disponían de la tecnología necesaria y tuvieran interés en participar.

La recogida de casos se inició el 1 de Febrero de 2019 hasta el 31 de Enero de 2020. Hay de que tener en cuenta que este proceso conlleva 3 niveles desde la recogida de la encuesta de salud, el análisis de los datos del electrocardiograma (médico

de familia o pediatra, aparato con algoritmo automático y el cardiólogo) y la realización de la evaluación cardiológica a los participantes con ECG anómalo o encuesta de riesgo, así como la realización de pruebas pertinentes.

Se han recogido más de 700 casos por lo que se ha alcanzado el tamaño muestral planteado. Los datos están recogidos en una base específicamente diseñada para ello y actualmente se están analizando los datos mediante el paquete estadístico SPSS v 19.

Con esta propuesta de cribado se pretende realizar las recomendaciones de hábitos saludables respecto al ejercicio físico con mayor seguridad para el paciente. Así como dar soporte a las incertidumbres que surgen en los profesionales de la salud de diferentes ámbitos.

Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. Acabar con la obesidad infantil. Biblioteca de la OMS 2016. Disponible en http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206450/9789243510064_spa.pdf;jsessionid=4406EEFCC7919E5252B23F5DCE830F12?sequence=1 [acceso: 01/09/2020].
2. OMS. OMS Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. WHO 2017. Disponible en <http://www.who.int/dietphysicalactivity/es/> [acceso: 01/09/2020].
3. Marqueta PM, Aguilera Tapia B, Boraita Pérez A, Luengo Fernández E, De Beristain CP, Suárez Mier P. La muerte súbita en el deporte. Registro en el Estado español. *Apunts Medicina de l'esport* 2007;42(153):26-35. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1886658107700336> [acceso: 01/09/2020].
4. Boraita, A. Muerte súbita y deporte. ¿Hay alguna manera de prevenirla en los deportistas?. *Rev Esp Cardiol English Ed.*2002;55(4):333-336.
5. Barriales Villa R, Gimeno Blanes JR, Zorio Grima E, Ripoll Vera T, Evangelista Masip A, Moya Mitjans A, et al. Plan of Action for Inherited Cardiovascular Diseases: Synthesis of Recommendations and Action Algorithms. *Rev Esp Cardiol English Ed* 2016;69(3):300-309.
6. Sitges M, Gutiérrez JA, Brugada J, Balue R, Bellver M, Brotons D, et al. Consensus for the prevention of sudden cardiac death in athletes. *Apunts Med Esport* 2013;48. Disponible en <http://www.apunts.org/consensusdocument><http://www.apunts.org/consensusdocument> [acceso: 01/09/2020].
7. Boraita, A. La muerte súbita del deportista. *Revista Española de Medicina Legal* 2011;37(4):146-154. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377473211700815> [acceso: 01/09/2020].
8. Corrado D, Drezner J, Basso C, Pelliccia A, Thiene G. Strategies for the prevention of sudden cardiac death during sports. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2011;18(2):197-208. Disponible en <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1741826710389924> [acceso: 01/09/2020].
9. Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH, Vanhees L, Biffi A, Borjesson M, et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: Proposal for a common European protocol - Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal.* Oxford University Press; 2005; Vol 26:516-524.
10. Drezner JA, Sharma S, Baggish A, Papadakis M, Wilson MG, Prutkin JM, et al. International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement. *Br J Sports Med.* 2017 May 1;51(9):704-731.
11. Ríos MIE, Pardo AC. Programa de Atención al Niño y al Adolescente (PANA). Cons sanidad, Dir Gen Salud Pública 2007;(Dirección General de Salud Pública):1-275. Disponible en https://www.murciasalud.es/publicaciones.php?op=mostrar_publicacion&id=262&idsec=88 [acceso: 01/09/2020].
12. Williams EA, Pelto HF, Toresdahl BG, Prutkin JM, Owens DS, Salemo JC, et al. Performance of the American Heart Association (AHA) 14-Point Evaluation Versus Electrocardiography for the Cardiovascular Screening of High School Athletes: A Prospective Study. *J Am Heart Assoc.* 2019;8(14).
13. Ministerio de Educación Cultura y Deporte. Encuesta de Hábitos Deportivos en España 2015. *Boletín del Estado* 2015;25. Disponible en https://www.mecd.gov.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/deporte/ehd/Encuesta_de_Habitos_Deportivos_2015_Sintesis_de_Resultados.pdf [acceso: 01/09/2020].
14. Serratos-Fernández L, Pascual-Figal D, Masía-Mondéjar MD, Sanz-de la Garza M, Madaria-Marijuan Z, Gimeno-Blanes JR, et al. Comentarios a los nuevos criterios internacionales para la interpretación del electrocardiograma del deportista. *Rev Esp Cardiol* 2017;70(11):983-990.
15. Drezner JA, Sharma S, Baggish A, Papadakis M, Wilson MG, Prutkin JM, et al. International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement. *Br J Sports Med* 2017;51(9):704-731.

ARTÍCULO 2:
ACTUALIZACIÓN EN CONOCIMIENTOS DE MUERTE SÚBITA EN ATENCIÓN PRIMARIA

Grupo de estudio Prevencar:

1. Marta Zapata Martínez. CS Murcia Sur. Murcia. España.
2. Juan Ramón Gimeno Blanes. Unidad de Cardiopatías Familiares, Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
3. Arcadio García Alberola. Unidad Arritmias, Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
4. Julio Lopez-Picazo Ferrer. Unidad de Calidad. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
5. Guadalupe Ruiz Merino. Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia. Murcia. España.
6. Carlos Iglesias Gómez. Centro de Salud Alcantarilla Sangonera. Murcia España.
7. Cecilia Banacloche Cano. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
8. M^a Dolores Pérez Galvez. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
9. M^a Concepción Fernández Redondo. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
10. Jose María Avilés Albizu. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.

Se presentó a:

INVESCOM-2020
V Reunión Internacional de Investigación en Salud Comunitaria
Murcia, España, 19-20 de noviembre de 2020

Se publicó en:

CIBERINDEX- CANTARIDA
Parainfo Digital, 2020; XIV(32): e32070d
<http://ciberindex.com/p/pd/e32070d>
ISSN: 1988-3439 © Fundación Index, 2020

Actualización en conocimientos de muerte súbita en atención primaria

Marta Zapata Martínez,¹ Juan Ramón Gimeno Blanes,² Grupo de estudio Prevencar
¹CS Murcia Sur (Murcia, España). ²Unidad de Cardiopatías Familiares, Hospital Virgen de la Arrixaca (Murcia, España)

Correspondencia: marta.zapata.mar@gmail.com (Marta Zapata Martínez)

*Grupo de estudio Prevencar: Arcadio García Alberola, Julio Lopez-Picazo Ferrer, Guadalupe Ruiz Merino, Carlos Iglesias Gómez, Cecilia Banacloche Cano, Dolores Pérez Galvez, M^a Concepción Fernández Redondo, Jose María Avilés Albizu

Introducción

El objetivo principal del estudio es concienciar a los profesionales sanitarios de la importancia de la muerte súbita.¹ Se expuso una revisión bibliográfica actual sobre el conocimiento de la muerte súbita y de las estrategias desarrolladas actualmente desde el punto de vista de la prevención.² Se trata de responder a un tema controvertido actualmente.³ Se pretende acercar los resultados de las investigaciones científicas a la realidad asistencial de los profesionales sanitarios desde una perspectiva multidisciplinar, creando así un nexo entre la experiencia profesional, la formación actual y la investigación científica.

Objetivos

- Determinar el conocimiento previo de los profesionales sanitarios sobre la muerte súbita.
- Analizar si existen cambios en la percepción de los profesionales sanitarios sobre la prevención de muerte súbita tras la sesión.

Metodología

Se contactó con los centros de atención primaria la Región de Murcia para dar una sesión formativa de una hora de duración sobre actualización en conocimientos de la muerte súbita mediante una revisión sobre la evidencia científica la temática^{4,5} y posibles actuaciones futuras.

Se realizó la actividad en 12 centros de salud cabecera de la Región de Murcia seleccionados por disponer de la tecnología

necesaria y su interés en participar. Los participantes cumplimentaron un cuestionario con 10 ítems basados en criterios de calidad,⁶ cada uno se puntuaba del 0 (totalmente en desacuerdo) al 10 (totalmente de acuerdo).

Resultados

Los cuestionarios cumplimentados fueron 167; 116 eran mujeres (69.5%) y 51 fueron hombres (30.5%). La edad media fue de 50.5±11.6 años y el rango de 22 a 67 años. Respecto a su profesión 58 (34.7%) eran médicos de familia, 98 (58.7%) enfermeras/os y 11(6.6%) pediatras. Y en cuanto al tiempo trabajado 19 (11.4%) tenían menos de un año, 28 (16.8%) estaban entre uno y cinco años y 120 (71.9%) tenían más de cinco años.

Encuesta previa

El valor medio de la respuesta fue superior a 5 (de acuerdo) en el punto sobre conocimiento previo sobre evidencia científica que aconseja realizar un cribado de cardiopatías en adolescentes (ítem 3), en cambio fue inferior a 5 (en desacuerdo) para las preguntas de formación previa en ECG (ítems 1,2). Los ítems con valores más extremos fueron el relacionado con la oportunidad de la propuesta (ítem 5) en el que se rechazó (puntuación media 2,7±3,2) la aseveración sobre la ausencia de necesidad del programa de cribado y la puntuación más elevada (media 8,2±2,3) se obtuvo en la aseveración sobre la voluntad de formación adicional en electrocardiografía (ítem 10) (tabla 1).

Tabla 1. Ítems con media, desviación típica y grado de significación

ÍTEM	PRE/POST	Media	Desviación tip.	Sig. (bilateral)	
1. He recibido cursos específicos para la interpretación de electrocardiogramas.	PRE	4,8	3,5	0,043	↑
	POST	5,2	3,3		
2. Sé interpretar correctamente un electrocardiograma.	PRE	4,2	2,7	0,001	↑
	POST	4,7	2,8		
3. La evidencia disponible aconseja hacer cribado de cardiopatías en la adolescencia.	PRE	6,1	2,7	0,001	↑
	POST	7,6	2,5		
4. En las revisiones del niño sano de mi centro de salud hay actividades para detectar cardiopatías en la adolescencia.	PRE	3,6	2,8	0,169	↑
	POST	3,9	3,2		
5. Me parece innecesario cribar posibles cardiopatías en la adolescencia.	PRE	2,7	3,2	0,003	↑
	POST	3,8	4,1		
6. En general, el centro de salud es el mejor lugar para detectar cardiopatías en la adolescencia.	PRE	6,3	2,9	0,001	↑
	POST	7,4	2,4		
7. En mi centro de salud hay recursos materiales suficientes para realizar el cribado de cardiopatías.	PRE	5	3,1	0,001	↑
	POST	6,4	2,9		
8. Realizar el cribado en mi centro de salud no me supone un gran esfuerzo.	PRE	5,3	2,9	0,001	↑
	POST	6,2	3,1		
9. Realizar el cribado en mi centro de salud precisa invertir mucho de mi tiempo disponible.	PRE	5,1	2,9	0,282	↑
	POST	5,4	2,9		
10. Quiero que se realice más formación sobre la interpretación de ECG.	PRE	8,2	2,3	0,001	↑
	POST	8,7	1,8		

Comparación de la encuesta previa y posterior

Al comparar las respuestas antes y después de la sesión (tabla 1) se observó un incremento medio (entre 0,8 y 1,2 puntos, $p < 0,001$) en 3 de los cuatro puntos a favor de la viabilidad de la implantación del programa de cribado, manteniendo una posición central (5,1 – 5,4) en el punto sobre la necesidad de invertir tiempo. En cuanto a la evidencia científica a favor de la implantación del cribado de cardiopatías en adolescentes (ítem 3) pasó de 6,1 a 7,6. Existe un incremento más moderado (entre 0,4 y 0,5, $p < 0,05$) pero significativo en los puntos de formación y conocimientos previos tras la realización de la sesión (ítems 1, 2 y 10).

Análisis de las respuestas entre grupos profesionales

Hubo diferencias significativas en cuanto al sexo (ítem 6; $p < 0,05$), las mujeres aseveran que el centro de salud es el mejor lugar para detectar las cardiopatías en la adolescencia más que los hombres.

También existen diferencias significativas entre los grupos de profesionales en 4 preguntas (ítems 1,2,8 y 9). El grupo de médicos de familia ha recibido más cursos de electrocardiografía y cree saber interpretar correctamente un electrocardiograma más que los pediatras y enfermeras/os (ítems 1 y 2). El grupo de enfermería considera que es al que menos esfuerzo y tiempo le supone la realización del cribado y al que más, al grupo de pediatría (ítems 8 y 9).

Y por tiempo de experiencia laboral no existen diferencias en las contestaciones.

Por edad hay una mala correlación, pero si significativa entre la edad y las respuestas sobre si existen actividades para detectar cardiopatías en la adolescencia en el centro de salud, si es el mejor lugar para realizarlo, si hay recursos materiales suficientes, si no le supone un gran esfuerzo y si quiere que se realice más formación sobre la interpretación de electrocardiogramas (ítems 4,6,7,8,10).

Discusión

En los 167 cuestionarios cumplimentados antes de la sesión quedaron cuatro ítems por debajo del cinco y seis fueron valorados positivamente. Todos aumentaron la puntuación en el cuestionario tras la sesión. Al ser un grupo muy heterogéneo en cuanto al sexo, profesión y tiempo trabajado existen diferencias significativas en las respuestas. También hubo diferencias significativas antes y después de la sesión en ocho de los diez ítems. Por lo que finalmente se apreció que en el centro de salud no se realizaban actividades suficientes para detectar cardiopatías en la adolescencia, les parecía necesario y acorde a la evidencia disponible. Opinan que el centro de salud si es el mejor lugar para detectar cardiopatías, si disponen de recursos materiales suficientes, no suponiendo un gran esfuerzo y tiempo. Y finalmente destacó la demanda de más formación específica sobre esta temática, la interpretación de electrocardiogramas, a pesar de haber realizado con anterioridad, no destacan en la valoración final que sepan interpretarlo claramente. Esta necesidad se corresponde con la conclusión de otros estudios que se han realizado en atención primaria.⁷

Conclusiones

Los profesionales de atención primaria consideran que existen recursos y evidencia científica suficiente para la implantación de un programa de cribado de cardiopatías en adolescentes en el centro de salud que actualmente es ausente, pero precisan de realización de cursos sobre electrocardiografía en este ámbito. Tras la realización de la sesión se refleja en las encuestas una consolidación de las opiniones sobre la oportunidad y factibilidad del programa. No existiendo diferencias entre los tiempos de experiencia laboral, el grupo de enfermería está más predispuesto en sacrificar su esfuerzo y tiempo en realizar el cribado, a pesar de tener más carencias respecto a formación. Y el grupo de mujeres cree que el centro de salud es el mejor lugar para realizar este tipo de cribado.

Bibliografía

1. Pérez-Lescure Picarzo J, España M. Colaboración especial Prevención de la muerte súbita cardiaca en Pediatría: el papel esencial del pediatra de Atención Primaria. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2015; 17:77–86. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/pap/v17n65/19_colaboracion-especial2.pdf [acceso: 23/08/2020].
2. Cardiología JB-RE de, 2013 undefined. La muerte súbita cardiaca. La necesidad de una estrategia integral para combatirla. *revespcardiol.org*; Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-la-muerte-subita-cardiaca-la-articulo-S1131358713700591?redirect=true> [acceso: 23/08/2020].
3. MAR-PA, 2016 undefined. Dudas sobre la utilidad del cribado masivo con electrocardiograma en deportistas para prevenir la muerte súbita. *SciELO España*; Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1139-76322016000300020&script=sci_arttext&tlng=pt [acceso: 23/08/2020].
4. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, Sharma S, Link M, Basso C, et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *Rev Port Cardiol*. 2009;28(12):1505–6.
5. Serratos-Fernández L, Pascual-Figal D, Masiá-Mondéjar MD, Sanz-de la Garza M, Madaria-Marijuan Z, Gimeno-Blanes JR, et al. Comentarios a los nuevos criterios internacionales para la interpretación del electrocardiograma del deportista. *Rev Esp Cardiol*. 2017; 70(11):983–90.
6. Ramos-Morcillo AJ, Martínez-López EJ, Fernández-Salazar S, Del-Pino-Casado R. Diseño y validación de un cuestionario sobre las actitudes ante la prevención y promoción de la salud en atención primaria (CAPPAP). *Aten Primaria*. 2013; 45(10):514–21.
7. Nebot M, Cabezas C, Marqués F, Bimbela JL, Robledo T, Megido X, et al. Prioridades en promoción de la salud según los profesionales de atención primaria: Un estudio Delphi. *Aten Primaria*. 2007; 39(6):285–8.

ARTÍCULO 3: IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA FORMACIÓN SANITARIA

Grupo de estudio Prevencar:

1. Marta Zapata Martínez. CS Murcia Sur. Murcia. España.
2. Juan Ramón Gimeno Blanes. Unidad de Cardiopatías Familiares, Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
3. Arcadio García Alberola. Unidad Arritmias, Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
4. Julio Lopez-Picazo Ferrer. Unidad de Calidad. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
5. Guadalupe Ruiz Merino. Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia. Murcia. España.
6. Carlos Iglesias Gómez. Centro de Salud Alcantarilla Sangonera. Murcia España.
7. Cecilia Banacloche Cano. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
8. M^a Dolores Pérez Galvez. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
9. M^a Concepción Fernández Redondo. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.
10. Jose María Avilés Albizu. Hospital Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.

Se presentó a:

INVESCOM-2020

V Reunión Internacional de Investigación en Salud Comunitaria

Murcia, España, 19-20 de noviembre de 2020

Se publicó en:

CIBERINDEX-CANTARIDA

Parainfo Digital, 2020; XIV(32): e32072d

<http://ciberindex.com/p/pd/e32072d>

ISSN: 1988-3439 © Fundación Index, 2020

Impacto de las nuevas tecnologías en la formación sanitaria

Marta Zapata Martínez,¹ Juan Ramón Gimeno Blanes,² Grupo de estudio Prevencar

¹CS Murcia Sur (Murcia, España). ²Unidad de Cardiopatías Familiares, Hospital Virgen de la Arrixaca (Murcia, España)

Correspondencia: marta.zapata.mar@gmail.com

*Grupo de estudio Prevencar: Arcadio García Alberola, Julio Lopez-Picazo Ferrer, Guadalupe Ruiz Merino, Carlos Iglesias Gómez, Cecilia Banacloche Cano, Dolores Pérez Galvez, M^a Concepción Fernández Redondo, Jose María Avilés Albizu

Introducción

Se realizó un plan formativo diseñado para responder a las necesidades planteadas sobre la detección precoz de alteraciones electrocardiográficas en adolescentes en atención primaria. Este plan consta de formación presencial y virtual a través de una plataforma en streaming donde se puede interactuar con los participantes.

Tras realizar una revisión bibliográfica sobre la temática se ha detectado una escasez en este tipo de estrategias e intervenciones.^{1,2} Además, las nuevas tecnologías nos permiten llegar al mismo tiempo a más profesionales sin necesidad de desplazamiento, desde nuestra consulta o móvil, pudiendo así llegar en el mismo momento a más profesionales.^{3,4}

Se trata de responder a un tema controvertido actualmente,⁵ dando una mayor difusión a los conocimientos actuales y acercando los resultados de las investigaciones científicas a la realidad asistencial de los profesionales sanitarios.

Objetivos

- Formar a los profesionales sanitarios para detectar las alteraciones electrocardiográficas más frecuentes en adolescentes.
- Comparar el perfil de los asistentes a cursos de formación tradicional (presencial) vs telemática (online).

Metodología

Esta iniciativa surge a través de una demanda de los propios profesionales a partir de una charla presencial y tras la realización de un cuestionario donde así lo dejaron constar. A partir de ahí se realizaron dos charlas con dos modalidades opción presencial y/o telemática. Se realizaron 2 presentaciones de 2 horas cada una, ambas presentaciones en power point y retransmitidas en directo a través de una plataforma digital (adobe connect), donde al finalizar cada una se podían realizar preguntas creando un clima dinámico y de debate muy enriquecedor. Los destinatarios fueron profesionales sanitarios de las siguientes disciplinas: auxiliares de enfermería, enfermería, médicos de familia, pediatras y cardiólogos. Por supuesto in-

cluidos los Especialistas en formación tanto de enfermería como de medicina (EIR y MIR).

La primera fue el 11/04/2019 "Alteraciones electrocardiográficas, relación con patologías y diferentes formas de realizar ECG" en donde un especialista en pediatría describió las alteraciones electrocardiográficas más frecuentes en adolescentes con una duración de 2h.

La segunda fue 19/06/2019 "Electrocardiografía básica" donde nuestro compañero de enfermería nos hizo un repaso de la anatomía, fisiología y de la realización e interpretación del ECG. Además, un especialista en cardiología expuso varios casos clínicos prácticos muy significativos.

Los alumnos tuvieron que asistir como mínimo a un 90% de las horas lectivas para la superación de la actividad. Además, realizaron un examen opcional a través de una plataforma online, para poder analizar los conocimientos adquiridos por los profesionales sanitarios tras las sesiones.

Resultados

La asistencia fue del 100% en todos los centros seleccionados con un total de 185 personas que participaron en este evento. Se cotejó con la conexión y un control de firmas. Además, estuvo abierto a otros compañero/as que estaban interesadas en la temática y así lo demandaron.

En cuanto a la prueba opcional que vamos a analizar podemos decir que 38 participantes que estuvieron especialmente interesados la contestaron y que el 100% superaron de forma anónima. La prueba consistía en 10 preguntas con varias respuestas tipo test de las cuales el 60% fueron casos clínicos habituales en la práctica diaria. El 28,9% fueron hombres (11) y el 71,1 % mujeres (27). La media de edad de los participantes en la prueba fue 50,2±10,4 años y obtuvieron una puntuación media de 8,1±1,5 puntos sobre 10. En cuanto a lo que respecta a la profesión el 2,6% corresponde a cardiología (1), el 47,4 % fueron médicos de familia (18), el 23,7% eran pediatras (9), un 21,1% profesionales de enfermería (8) y un 5,3% residentes en formación (2). Respecto al tiempo trabajado el 89,5 % (34 individuos) tenían una experiencia profesional de más de 5 años y un 10,5% (4 individuos) estaban entre uno y cinco años

de trabajo. Ninguno hubo con menos de un año de experiencia profesional.

Si comparamos las características de los individuos que contestaron a la sesión presencial y a la virtual (tabla 1) observamos que la media de edad es muy similar y los porcentajes en cuanto al sexo también son semejantes. En cambio, observamos un aumento significativo en cuanto al porcentaje que representan a las disciplinas médicas, pero disminuyendo en el caso de la enfermería. En cambio, en cuanto al tiempo de experiencia profesional observamos que hay un gran aumento entre los mayores de 50 años y por el contrario disminuyen los otros dos grupos quedando a cero los menores de un año. Hemos de tener en cuenta que las diferencias en cuanto a la muestra son significativas siendo la recogida en la sesión telemática cuatro veces menor, pero mantiene cierta concordancia con los datos obtenidos de las presenciales.

Tabla 1. Tabla de características de la población acude a sesión presencial y a sesión telemática

	SESIÓN PRESENCIAL	SESIÓN TELEMÁTICA
N	167	38
EDAD	50,5±11,6	50,2±10,4
HOMBRES	30,5%	28,9%
MUJERES	69,5%	71,1%
CARDIOLOGÍA	0%	2,6%
MEDICINA DE FAMILIA	34,7%	47,4%
PEDIATRÍA	6,6%	23,7%
ENFERMERÍA	58,7%	21,1%
RESIDENTES	0%	5,3%
<1 AÑO	11,4%	0,0%
1-5 AÑOS	16,8%	10,5%
> 5 AÑOS	71,9%	89,5%

Bibliografía

1. Mouratian M, Haag D. Evaluación cardiología predeportiva en niños y adolescentes. *Pediatría práctica* 2019;26(2):253-257. Disponible en: https://www.medicinainfantil.org.ar/images/stories/volumen/2019/xxvi_2_253.pdf [acceso: 01/09/2020].
2. Pérez-Lescure Picarzo J. Prevención de la muerte súbita cardiaca en Pediatría: El papel esencial del pediatra de Atención Primaria. *Pediatr Aten Primaria*;17(65):77-86. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/39027> [acceso: 01/09/2020].
3. Fernandez Cacho LM, Gordo Vega MA, Laso Cavadas S. Enfermería y Salud 2.0: recursos TICs en el ámbito sanitario. *Index Enferm* 2016;25(1-2):51-55. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962016000100012 [acceso: 01/09/2020].
4. Dipòsit Digital de la Universitat de Barcelona: Las tecnologías de la información y la comunicación en los sistemas sanitarios. Un nuevo reto para la enfermera Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/33666> [acceso: 01/09/2020].
5. Aparicio Rodrigo M, Rodríguez-Salinas Pérez E. Pediatría Basada en la Evidencia Dudas sobre la utilidad del cribado masivo con electrocardiograma en deportistas para prevenir la muerte súbita. *Rev Aten Primaria* 2016;18:275-278. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/pap/v18n71/1139-7632-pap-18-71-00275.pdf> [acceso: 01/09/2020].
6. Nebot M, Cabezas C, Marqués F, Bimbela JL, Robledo T, Megido X, et al. Prioridades en promoción de la salud según los profesionales de atención primaria: Un estudio Delphi. *Aten Primaria*. 2007 Jun 1;39(6):285-288.
7. Ramos-Morcillo AJ, Ruzafa-Martínez M, Fernández-Salazar S, Del-Pino-Casado R, Armero Barranco D. Actitudes de médicos y enfermeras ante las actividades preventivas y de promoción en atención primaria. *Aten Primaria* 2014;46(9):483-491.
8. Iglesias Gómez C. Creación, validación y aplicación de un script concordance test (SCT) para la evaluación del razonamiento clínico en cardiología pediátrica en profesionales con dedicación pediátrica habitual. *Proy Investig* Disponible en: <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/72701> [acceso: 01/09/2020].

Discusión

En general, podríamos aventurarnos a decir que este tipo de actividades tiene mayor impacto en los profesionales médicos que en los de enfermería y que la barrera de las nuevas tecnologías no es un impedimento para los que tienen mayor experiencia laboral. Esto podría ayudarnos a dirigir los esfuerzos en función de las características de a los profesionales vayan dirigidas las actividades de formación, así como elegir una u otra modalidad según los beneficios que vayamos buscando.

Desde este punto de vista creemos que hay que dar mayor impulso a este tipo de actividades siendo necesario implicar a los servicios sanitarios en el uso y desarrollo de las nuevas tecnologías. Creemos que es importante saber escuchar las demandas de los profesionales para poder ofrecer una adecuada formación continuada, así se fomenta la participación y la implicación de éstos.⁶⁻⁸

Con esta intervención pretende dar una mayor difusión de los conocimientos actuales sobre la temática y poder analizar los distintos puntos de vista, colaborando así en los avances de la asistencia sanitaria y de la investigación clínica.

Conclusiones

Utilizando estas nuevas tecnologías se abre un frente de nuevas posibilidades a explorar en el futuro para la formación a los profesionales en el ámbito de atención primaria, sin necesidad de desplazamientos, al mismo tiempo y desde la propia consulta asistencial. El perfil del asistente a las sesiones de formación telemática se asocia a profesionales de la medicina familiar, con mayor experiencia laboral e indistintamente sean hombres o mujeres.

PÓSTERS

- Jornada Virtual del Centro Español para los Cuidados de Salud Basados en Evidencia 2020 (CECBE, Instituto de Salud Carlos III).



Centro español para los cuidados
de salud basados en la evidencia
www.evidenciaencuidados.es

VII Jornada virtual del Centro Español para los Cuidados de Salud Basados en la Evidencia (CECBE)

Certificado de póster

otorgado a

MARTA ZAPATA MARTÍNEZ

**Zapata Martínez M, Gimeno Blanes JR, García Alberola A,
Lopez-Picazo Ferrer J, Banacloche Cano C, Ruíz Merino G**

por el póster

**DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA PARA EL CRIBADO
DE PATOLOGÍAS CARDÍACAS EN ADOLESCENTES**

9 de noviembre de 2020

Teresa Moreno Casbas
Directora del CECBE

DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA PARA EL CRIBADO DE PATOLOGÍAS CARDÍACAS EN ADOLESCENTES

Zapata Martínez, M¹, Gimeno Blanes, JR²; García Alberola, A²; Lopez-Picazo Ferrer, J²; Banacloche Cano, C²; Ruíz Merino, G³

¹Centro de Salud Murcia Sur, Murcia, España. ²Hospital Virgen de la Arrixaca, Murcia, España. ³Fundación para la Formación e Investigación en la Región de Murcia.

Introducción

La muerte súbita es un suceso devastador, con gran impacto social. El ejercicio físico está contemplado como un desencadenante de una anomalía previa, pero el 90% de los casos es de origen cardíaco y en menores de 35 años su origen está muy relacionado con cardiopatías hereditarias no detectadas (miocardiopatías y canalopatías). Esto ocurre en población deportista y en población general. Por lo que proponemos un cribado en la revisión de los 13/14 años del Programa de Atención al Niño/a y al Adolescente (PANA). El cribado consta en la realización de un cuestionario de salud y un electrocardiograma (ECG), previo consentimiento informado del menor y su representante legal/tutor.

Objetivos

- Describir el electrocardiograma y las anomalías cardiovasculares relacionadas en adolescentes.
- Estudiar la viabilidad de un programa de cribado de detección precoz de cardiopatías en adolescentes.

Metodología

- Estudio observacional y prospectivo. Se excluyó a los pacientes que ya estaban diagnosticados de alguna patología cardíaca.
- Se realizó una sesión presencial previa en cada centro de salud para presentar el proyecto.
- Participaron 12 Centros de Salud y la Unidad de Cardiopatías Familiares (UCF).
- Se formó un Grupo de trabajo de 180 profesionales implicados (enfermería, médicos de familia, pediatras y cardiólogos).
- Se realizaron 2 sesiones de formación 2 presencial/virtual extras, demandadas por los profesionales.

Protocolo



Resultados y Plan de Trabajo

- Duración: 1 año recogida de datos, actualmente en fase de análisis de resultados.
- Resultados: Se estima que entre 1-2% de los adolescentes se encontrarán anomalías cardíacas.
- Se analizó:

• la percepción de los profesionales

72,2% a favor de la incorporación del cribado en la revisión PANA. 83,3% están de acuerdo con el proyecto (interés, utilidad, desarrollo, factibilidad).

• la percepción de los acompañantes

96,6% que opinan que es necesario incluir los problemas serios del corazón en la revisión que se hace a todos los niños sanos.

prevenicar@imib.es

No existe conflicto de intereses.

- Jornadas 2020 Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria (IMIB).



**Certificado de Participación (Póster) en las
V Jornadas Científicas del IMIB-Arrixaca**

Autores:

MARTA ZAPATA MARTÍNEZ¹, JUAN RAMÓN GIMENO BLANES¹, ARCADIO GARCIA ALBEROLA¹,
JULIO JOSÉ LÓPEZ-PICAZO FERRER², GUADALUPE RUIZ MERINO³, CARLOS GOMEZ IGLESIAS⁴

Afiliaciones:

- (1) CARDIOLOGIA CLINICA Y EXPERIMENTAL, IMIB-ARRIXACA, ESPAÑA
- (2) INVESTIGACIÓN EN ATENCIÓN PRIMARIA, IMIB-ARRIXACA, ESPAÑA
- (3) ENFERMERA ESTADÍSTICA, 30120, ESPAÑA (REGIÓN DE MURCIA)
- (4) PEDIATRA, 30120, ESPAÑA (REGIÓN DE MURCIA)

Título:

*"DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DE CRIBADO PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DE
PATOLOGÍAS CARDÍACAS EN ADOLESCENTES"*

Murcia, 23 de Noviembre de 2020
Jornada formativa acreditada

Comité Organizador de la Jornada:

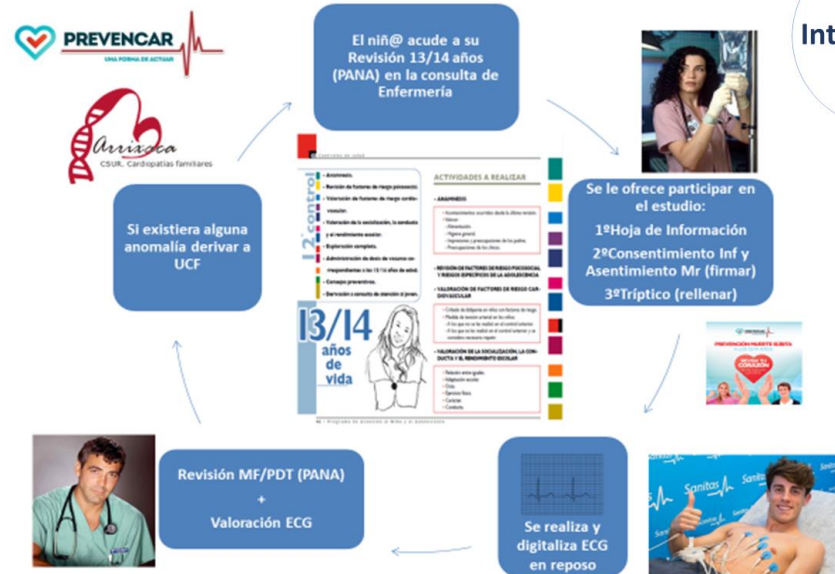


Mariano Leal Hernández Antonio Pátero Madroña María C. Martínez-Esparza Alvargonzález Ángel Esteban Gil M^º del Carmen Legaz García Ismael Jiménez Ruiz



DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA PARA EL CRIBADO DE PATOLOGÍAS CARDÍACAS EN ADOLESCENTES

Zapata Martínez, M¹; Gimeno Blanes, JR²; García Alberola, A²; Lopez-Picazo Ferrer, J²; Ruíz Merino, G³; Iglesias Gómez, C⁴
¹CS Murcia Sur ²Hospital Virgen de la Arrixaca ³Fundación para la Formación e Investigación en la Región de Murcia. ⁴CS Alcantarilla Sangonera



Introducción

La muerte súbita es un suceso devastador con gran impacto social que no sólo afecta a los deportistas de élite sino también a la población general. El ejercicio físico está contemplado como un desencadenante de una anomalía previa, el 90% de los casos es de origen cardíaco y en menores de 35 años su origen está muy relacionado con cardiopatías hereditarias no detectadas. El cribado consta en la realización de un cuestionario de salud y un electrocardiograma (ECG) como intervención añadida en la revisión de los 13/14 años del Programa de Atención al Niño/a y al Adolescente (PANA). Se realizó previo consentimiento informado del menor y su representante legal/tutor. Este proyecto es multidisciplinar (enfermería, medicina familia, pediatría y cardiología) y trata de dar una atención integral iniciándose el cribado en Atención Primaria y concluyendo en las revisiones de alta resolución en la Unidad de Cardiopatías Familiares (UCF) si así fuera necesario.

Objetivos

- Describir el electrocardiograma y las anomalias cardiovasculares relacionadas en adolescentes.
- Estudiar la viabilidad de un programa de cribado de detección precoz de cardiopatías en adolescentes.

Metodología

El cribado consiste en la realización de un cuestionario (antecedentes personales y familiares, síntomas, datos antropométricos y la práctica de ejercicio físico) y la realización de un electrocardiograma en reposo cuando acudan al centro de salud para realizarse la revisión obligatoria 13/14 años incluida en el Programa de Atención al Niño/a y al Adolescente (PANA) con su enfermera. Esto es analizado por su pediatra o médico de familia habitual. En el caso de duda o hallazgos que precisen de un estudio más exhaustivo lo derivan a la Unidad de Cardiopatías Familiares Hereditarias de la Región de Murcia (UCF). Así pues, esperamos detectar a las personas y/o familias con alteraciones cardíacas en nuestra población realizando una prevención primaria. Se estima que un 3-4% de los evaluados tendrán que requerir de exploraciones adicionales por un cardiólogo y que aproximadamente el 1-2% de los participantes se le detectarán alteraciones/patologías cardíacas.

Resultados Plan de Trabajo

Grupo de trabajo: 180 profesionales implicados. 12 Centros de Salud y la UCF.

Se realizaron 3 sesiones de formación: 1 presencial y 2 presencial/virtual.

Periodo recogida de datos 1 año o hasta llegar al tamaño muestral 732.

Las variables están siendo analizadas con el paquete estadístico SPSS v 19.

Se analizó la percepción de los profesionales al finalizar el estudio, obteniendo un 72,2% a favor de la incorporación del cribado en la revisión PANA y estando de acuerdo un 83,3% con el proyecto (Interés, utilidad, desarrollo, factibilidad).

Además, se valoró la percepción de los acompañantes, destacando un 96,6% que opinan que es necesario incluir los problemas serios del corazón en la revisión que se hace a todos los niños sanos.

- Jornadas de Cardiogenética del Hospital Virgen de la Arrixaca.



Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia

**Certificado de presentación tipo póster en la
IX Jornada de Cardiogenética**

*M Zapata Martínez, JR Gimeno Blanes,
A García Alberola, J López-Picazo Ferrer,
G Ruiz Merino, C Iglesias Gómez.*

Título: "¿Cribado de patologías cardíacas en adolescentes?"

27 de Noviembre de 2020
Actividad de Formación Continuada
(12 horas)

ERN 
GUARD-HEART


Fdo: Dr. Juan R. Gimeno Blanes
Organizador de la Jornada



¿CRIBADO DE PATOLOGÍAS CARDÍACAS EN ADOLESCENTES?

Zapata Martínez, M¹; Gimeno Blanes, JR²; García Alberola, A²; Lopez-Picazo Ferrer, J²; Ruiz Merino, G³; Iglesias Gómez, C⁴
¹C S Murcia Sur ²Hospital Virgen de la Arrixaca ³Fundación para la Formación e Investigación en la Región de Murcia. ⁴CS Alcantarilla Sangonera

Introducción

La **morte súbita** es un suceso devastador, con gran impacto social. El ejercicio físico está contemplado como un desencadenante de una anomalía previa, pero el 90% de los casos es de origen cardíaco y en menores de 35 años su origen está muy relacionado con cardiopatías hereditarias no detectadas (miocardiopatías y canalopatías). Esto ocurre en población deportista y en población general. Por lo que proponemos un **cribado en la revisión de los 13/14 años del Programa de Atención al Niño/a y al Adolescente (PANA)**. El cribado consta en la realización de un **cuestionario de salud** y un **electrocardiograma (ECG)**, previo consentimiento informado del menor y su representante legal/tutor.

Metodología

- Se realizó una **sesión presencial previa** en cada centro de salud para presentar el proyecto.
- Participaron **12 Centros de Salud y la Unidad de Cardiopatías Familiares (UCF)**.
- Se formó un **Grupo de trabajo de 180 profesionales implicados** (enfermería, médicos de familia, pediatras y cardiólogos).
- Se realizaron **2 sesiones de formación 2 presencial/virtual extras**, demandadas por los profesionales.

Resultados y Plan de Trabajo

- Duración: **1 año recogida de datos**, actualmente en fase de análisis de resultados.
- Resultados: Se estima que entre **1-2% de los adolescentes se encontrarán anomalías cardíacas**.
- Se analizó:

PERCEPCIÓN DE LOS PROFESIONALES

- 72,2%** a favor de la incorporación del cribado en la revisión PANA.
- 83,3%** están de acuerdo con el proyecto (interés, utilidad, desarrollo, factibilidad).

PERCEPCIÓN DE LOS ACOMPAÑANTES

- 96,6%** que opinan que es necesario incluir los problemas serios del corazón en la revisión que se hace a todos los adolescentes sanos.

Objetivos

- Describir el electrocardiograma y las anomalías cardiovasculares relacionadas en adolescentes.
- Estudiar la viabilidad de un programa de cribado de detección precoz de cardiopatías en adolescentes.

Protocolo



