

ARTÍCULO ORIGINAL - CARDIOLOGÍA DEL ADULTO

Electrocardiografía en chequeo médico precompetitivo: subanálisis de un registro unicéntrico prospectivo

Electrocardiography in pre-competitive medical fit: Subanalysis of a prospective single-center registry

José Picco^{1*}, Sebastián Wolff², Fabián Ramognino², Emanuel González³, Oscar Albino³, Matías Oggero³, Guillermo Bortman² y David Wolff²

¹Área de Docencia e Investigación, Instituto de Cardiología y Medicina del Deporte Wolff, Mendoza; ²Cuerpo Médico, Club Atlético Boca Juniors, Buenos Aires; ³Departamento de Cardiología, Instituto de Cardiología y Medicina del Deporte Wolff, Mendoza, Argentina

Resumen

Introducción: La interpretación del electrocardiograma del deportista muchas veces se ve complicada por los cambios producidos por el entrenamiento prolongado. **Objetivos:** Comparar la aplicación de los criterios de Seattle para valoración electrocardiográfica en deportistas en un grupo de cardiólogos del instituto de Cardiología y medicina del deporte, contra un profesional especializado en electrocardiografía del deportista, bajo los mismos criterios. **Material y métodos:** Sobre una base de datos prospectiva de pacientes que concurrieron al centro de medicina del deporte entre junio de 2017 y enero de 2018 para realización de apto físico, se incluyeron para el análisis 499 electrocardiogramas. Siete cardiólogos del Instituto de deportes (IW) valoraron los electrocardiogramas como "normales", "alteraciones normales" o "alteraciones dudosas o anormales" (que requirieron más estudios en el seguimiento) conociendo los antecedentes del paciente al igual que los estudios realizados y la valoración cruzada de los electrocardiogramas dentro del instituto. Un cardiólogo del cuerpo médico de Boca Juniors especializado en electrocardiografía del deportista (FR) valoró los 499 electrocardiogramas de manera ciega (sin conocer los datos demográficos de los pacientes o los antecedentes patológicos) utilizando los mismos criterios. **Resultados:** De un total de 499 electrocardiogramas, 448 (89%) fueron interpretados como normales por el especialista en electrocardiografía del deporte vs. 459 (91%) por los cardiólogos del instituto de deporte. Respecto a alteraciones normales, 21 (4%) electrocardiogramas fueron considerados como alteraciones normales para el especialista en electrocardiografía vs. 23 (4%) por el instituto de deportes. 30 (6%) electrocardiogramas presentaron alteraciones dudosas o anormales para el especialista vs. 17 (3%) para el instituto de deporte. **Conclusiones:** La interpretación electrocardiográfica puede presentar variaciones de un centro a otro a pesar de utilizar criterios estandarizados. Es probable que la evaluación clínica influya en los resultados.

Palabras clave: Electrocardiografía. Muerte súbita. Electrocardiografía ambulatoria.

Correspondencia:

*José Picco

E-mail: piccojose@gmail.com

0120-5633 / © 2020 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 17-12-2018

Fecha de aceptación: 28-04-2020

DOI: 10.24875/RCCAR.M21000005

Disponible en internet: 19-03-2021

Rev Colomb Cardiol. 2021;28(1):24-29

www.rccardiologia.com

Abstract

Introduction: The interpretation of the athlete's electrocardiogram is often complicated by the changes produced by prolonged training. **Objective:** To compare the application of Seattle criteria for electrocardiographic assessment in a group of cardiologists against a professional specialized in electrocardiography of the athlete under the same criteria. **Material and methods:** On a prospective database of recreational athletes who attended between June 2017 and January 2018 to perform physical fitness, 499 electrocardiograms were included for the analysis. Seven cardiologists from the Sports Institute (IW) rated the electrocardiograms as "normal"; "Normal alterations" or "dubious or abnormal alterations" knowing the patient's background as well as the studies performed. A cardiologist from the Boca Juniors medical team specialized in sportsman's electrocardiography (RF) assessed the 499 electrocardiograms blindly (without knowing the demographic data of the patients or the pathological background) using the same criteria. **Results:** Out of a total of 499 electrocardiograms, 448 (89%) were interpreted as normal by the sports electrocardiography specialist vs 459 (91%) by the cardiologists of the sports institute. Regarding normal alterations, 21 (4%) electrocardiograms were considered normal alterations for the electrocardiography specialist vs 23 (4%) by the sports institute. 30 (6%) electrocardiograms showed doubtful or abnormal alterations for the specialist vs 17 (3%) for the sports institute. **Conclusions:** The electrocardiographic interpretation can present variations from one center to another despite using standardized criteria. It is likely that the clinical evaluation.

Key words: Electrocardiography. Sudden death. Ambulatory electrocardiography.

Introducción

La interpretación correcta del electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones en los deportistas durante el screening precompetitivo puede generar dudas por la remodelación y la adaptación cardíaca al entrenamiento/deporte en cuestión. Estos cambios en el ECG, que en otras situaciones pueden ser considerados anormales, se observan frecuentemente en deportistas, incluso en deportistas recreativos¹. Durante los últimos años, los criterios para diferenciar lo normal, de las adaptaciones fisiológicas y las alteraciones que sugieren patología cardiovascular en el ECG del deportista han sido redefinidos². El uso de criterios estandarizados disminuye la tasa de falsos positivos durante la interpretación del ECG en el screening precompetitivo cuando este es realizado por médicos entrenados en la interpretación³.

En orden de generar un consenso en la interpretación del ECG del deportista en el año 2013 se reunieron en los Estados Unidos de América, varias sociedades médicas referidas al deporte (American Medical Society for Sports Medicine —AMSSM—, the Section on Sports Cardiology of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation —EACPR—, a registered branch of the European Society of Cardiology —ESC—, the FIFA Medical Assessment and Research Center —F-MARC—, and the Pediatric & Congenital Electrophysiology Society —PACES—). De esta reunión surgieron los criterios estandarizados para la evaluación precisa de los cambios electrocardiográficos observados en los deportistas, en afán de disminuir la tasa de falsos positivos y así

disminuir la utilización de estudios innecesarios. Estos criterios, conocidos como "criterios de Seattle", ayudarían a distinguir observaciones normales de anormales del ECG; en médicos con poca experiencia en evaluación de ECG del deportista⁴ (**Tabla 1**).

Ya sea realizado con propósitos diagnósticos o de screening precompetitivo la correcta interpretación del ECG del deportista ayuda a diagnosticar potenciales condiciones cardiovasculares peligrosas, así como evitar estudios innecesarios.

El objetivo de este estudio es abordar la reproducibilidad de estos criterios comparando la interpretación por cardiólogos no especializados en deporte vs. un cardiólogo especializado en ECG del deportista.

Material y métodos

De manera prospectiva se incluyeron 506 pacientes que concurrieron entre junio de 2017 y enero de 2018, para apto médico precompetitivo en un instituto de deporte de la ciudad de Mendoza, Argentina.

La carga de datos se llevó a cabo a través de una ficha especialmente diseñada para realizar la evaluación médica predeportiva (**Fig. 1**). Los datos faltantes se tomaron de la historia clínica electrónica.

La ficha consta del cuestionario de 12 puntos sugerido por la American Heart Association (AHA)⁵ a ser llenada como declaración jurada por el paciente, además de examen físico e interrogatorio realizado por un médico cardiólogo. Todos los pacientes firmaron la ficha accediendo a la publicación anónima de los datos.

MODELO DE RECONOCIMIENTO CARDIOLÓGICO DEPORTIVO																																																						
Para ser llenado por el paciente		FECHA DEL ESTUDIO:	CONTROL NRO:																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">DATOS PERSONALES</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nombre y Apellido</td> <td>Edad</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fecha de nacimiento</td> <td>Sexo</td> </tr> <tr> <td>Peso</td> <td>Kg</td> <td>Altura</td> </tr> <tr> <td colspan="2">mts</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DNI</td> <td colspan="2">Dirección</td> </tr> <tr> <td>Email</td> <td colspan="2">Teléfono</td> </tr> <tr> <td>Obra social</td> <td colspan="2">Deporte y club</td> </tr> </table>				DATOS PERSONALES			Nombre y Apellido		Edad	Fecha de nacimiento		Sexo	Peso	Kg	Altura	mts			DNI	Dirección		Email	Teléfono		Obra social	Deporte y club																												
DATOS PERSONALES																																																						
Nombre y Apellido		Edad																																																				
Fecha de nacimiento		Sexo																																																				
Peso	Kg	Altura																																																				
mts																																																						
DNI	Dirección																																																					
Email	Teléfono																																																					
Obra social	Deporte y club																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">ANTECEDENTES FAMILIARES</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Enfermedades del corazón (infartos, internaciones por problemas cardíacos, ACV, etc.)</td> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Enfermedades congénitas</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Muerte súbita en familiares menores de 35 años</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Otras (indicar a continuación en caso afirmativo) _____</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				ANTECEDENTES FAMILIARES			Enfermedades del corazón (infartos, internaciones por problemas cardíacos, ACV, etc.)		SI	NO	Enfermedades congénitas				Muerte súbita en familiares menores de 35 años				Otras (indicar a continuación en caso afirmativo) _____																																			
ANTECEDENTES FAMILIARES																																																						
Enfermedades del corazón (infartos, internaciones por problemas cardíacos, ACV, etc.)		SI	NO																																																			
Enfermedades congénitas																																																						
Muerte súbita en familiares menores de 35 años																																																						
Otras (indicar a continuación en caso afirmativo) _____																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">ANTECEDENTES PERSONALES</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Examen médico para participación deportiva, servicio militar o seguro de vida con alguna observación (en caso afirmativo anotar cuando fue el último _____)</td> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Soplo cardíaco</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Colesterol/Triglicéridos aumentados</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Hipertensión arterial</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Hiperglucemia/diabetes</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Obesidad</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fibrinógeno elevado</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Dieta alta en calorías, grasas saturadas y colesterol</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tabaquismo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Sedentarismo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Sintomatología cardíaca previa (indicar en caso afirmativo): _____</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Medicación habitual (indicar en caso afirmativo) _____</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				ANTECEDENTES PERSONALES			Examen médico para participación deportiva, servicio militar o seguro de vida con alguna observación (en caso afirmativo anotar cuando fue el último _____)		SI	NO	Soplo cardíaco				Colesterol/Triglicéridos aumentados				Hipertensión arterial				Hiperglucemia/diabetes				Obesidad				Fibrinógeno elevado				Dieta alta en calorías, grasas saturadas y colesterol				Tabaquismo				Sedentarismo				Sintomatología cardíaca previa (indicar en caso afirmativo): _____				Medicación habitual (indicar en caso afirmativo) _____			
ANTECEDENTES PERSONALES																																																						
Examen médico para participación deportiva, servicio militar o seguro de vida con alguna observación (en caso afirmativo anotar cuando fue el último _____)		SI	NO																																																			
Soplo cardíaco																																																						
Colesterol/Triglicéridos aumentados																																																						
Hipertensión arterial																																																						
Hiperglucemia/diabetes																																																						
Obesidad																																																						
Fibrinógeno elevado																																																						
Dieta alta en calorías, grasas saturadas y colesterol																																																						
Tabaquismo																																																						
Sedentarismo																																																						
Sintomatología cardíaca previa (indicar en caso afirmativo): _____																																																						
Medicación habitual (indicar en caso afirmativo) _____																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">ANTECEDENTES PERSONALES DEPORTIVOS</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Practica actualmente deporte</td> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mencione que deporte practica y cuantas horas por semana _____</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Edad de comienzo del deporte _____ años</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				ANTECEDENTES PERSONALES DEPORTIVOS			Practica actualmente deporte		SI	NO	Mencione que deporte practica y cuantas horas por semana _____				Edad de comienzo del deporte _____ años																																							
ANTECEDENTES PERSONALES DEPORTIVOS																																																						
Practica actualmente deporte		SI	NO																																																			
Mencione que deporte practica y cuantas horas por semana _____																																																						
Edad de comienzo del deporte _____ años																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">OTROS ANTECEDENTES</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Mencione cualquier aspecto que crea relevante _____</td> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Declaro la veracidad de los datos referidos y acepto que estos puedan ser usados para análisis estadísticos respetando el anonimato de los mismos.</p>				OTROS ANTECEDENTES			Mencione cualquier aspecto que crea relevante _____		SI	NO																																												
OTROS ANTECEDENTES																																																						
Mencione cualquier aspecto que crea relevante _____		SI	NO																																																			
Firma del Paciente																																																						
⇒ Para ser llenado por el médico																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">ANAMNESIS</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Dolor/maestría precordial relacionada con el esfuerzo</td> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Síncope/presíncope o mareo intenso</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Palpitaciones, latidos irregulares o taquicardia considerada no fisiológica</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Disnea de esfuerzo en esfuerzos de intensidad moderada o baja</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fatiga relacionada con el esfuerzo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Otro (describir a continuación) _____</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				ANAMNESIS			Dolor/maestría precordial relacionada con el esfuerzo		SI	NO	Síncope/presíncope o mareo intenso				Palpitaciones, latidos irregulares o taquicardia considerada no fisiológica				Disnea de esfuerzo en esfuerzos de intensidad moderada o baja				Fatiga relacionada con el esfuerzo				Otro (describir a continuación) _____																											
ANAMNESIS																																																						
Dolor/maestría precordial relacionada con el esfuerzo		SI	NO																																																			
Síncope/presíncope o mareo intenso																																																						
Palpitaciones, latidos irregulares o taquicardia considerada no fisiológica																																																						
Disnea de esfuerzo en esfuerzos de intensidad moderada o baja																																																						
Fatiga relacionada con el esfuerzo																																																						
Otro (describir a continuación) _____																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">EXPLORACIÓN FÍSICA</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>Ipm</td> <td>Pulso</td> <td>Regular - Irregular</td> </tr> <tr> <td>TA</td> <td>mmHg</td> <td>Asimetría entre los brazos SI - NO</td> <td>Asimetría entre las piernas SI - NO</td> </tr> <tr> <td>Auscultación</td> <td>Hallazgos SI NO</td> <td>¿Cuáles? SS SD</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R1</td> <td>R2</td> <td>Desdoblamiento Otro:</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Otro hallazgo relevante _____</td> </tr> </table>				EXPLORACIÓN FÍSICA			FC	Ipm	Pulso	Regular - Irregular	TA	mmHg	Asimetría entre los brazos SI - NO	Asimetría entre las piernas SI - NO	Auscultación	Hallazgos SI NO	¿Cuáles? SS SD		R1	R2	Desdoblamiento Otro:		Otro hallazgo relevante _____																															
EXPLORACIÓN FÍSICA																																																						
FC	Ipm	Pulso	Regular - Irregular																																																			
TA	mmHg	Asimetría entre los brazos SI - NO	Asimetría entre las piernas SI - NO																																																			
Auscultación	Hallazgos SI NO	¿Cuáles? SS SD																																																				
R1	R2	Desdoblamiento Otro:																																																				
Otro hallazgo relevante _____																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">ECG</td> </tr> <tr> <td colspan="2">HALAZGO POSITIVO</td> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td>Ritmo</td> <td>SI Sinusal □ No sinusal □</td> <td>Arritmia sinusal respiratoria</td> <td>SI NO</td> </tr> <tr> <td>Describir</td> <td>Trast. de repolarización</td> <td>SI NO Ondas T neg □ Supradesnivel ST □</td> <td>Cara Ant □ Septal □ Lateral □ Lat alto □ Inferior □</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Trastorno de conducción AV</td> <td>1er grado □ 2do grado □ M I □ M II □</td> <td>3 grado □</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Trastorno de conducción intraventricular</td> <td>BCRI □ BCRD □ BIRD □</td> <td>Inespecífico □</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Otro hallazgo</td> <td>SI NO Pre-excitación □ SAI □ SAD □ HV1 □ HVD □</td> <td></td> </tr> </table>				ECG			HALAZGO POSITIVO		SI	NO	Ritmo	SI Sinusal □ No sinusal □	Arritmia sinusal respiratoria	SI NO	Describir	Trast. de repolarización	SI NO Ondas T neg □ Supradesnivel ST □	Cara Ant □ Septal □ Lateral □ Lat alto □ Inferior □		Trastorno de conducción AV	1er grado □ 2do grado □ M I □ M II □	3 grado □		Trastorno de conducción intraventricular	BCRI □ BCRD □ BIRD □	Inespecífico □		Otro hallazgo	SI NO Pre-excitación □ SAI □ SAD □ HV1 □ HVD □																									
ECG																																																						
HALAZGO POSITIVO		SI	NO																																																			
Ritmo	SI Sinusal □ No sinusal □	Arritmia sinusal respiratoria	SI NO																																																			
Describir	Trast. de repolarización	SI NO Ondas T neg □ Supradesnivel ST □	Cara Ant □ Septal □ Lateral □ Lat alto □ Inferior □																																																			
	Trastorno de conducción AV	1er grado □ 2do grado □ M I □ M II □	3 grado □																																																			
	Trastorno de conducción intraventricular	BCRI □ BCRD □ BIRD □	Inespecífico □																																																			
	Otro hallazgo	SI NO Pre-excitación □ SAI □ SAD □ HV1 □ HVD □																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">ERGOMETRÍA</td> </tr> <tr> <td>FC max</td> <td>Ipm</td> <td>TA max</td> <td>mmHg</td> <td>METS</td> <td>Max DP</td> </tr> <tr> <td>SUFICIENTE NEGATIVA</td> <td></td> <td>POSITIVA</td> <td></td> <td></td> <td>INSUFICIENTE</td> </tr> <tr> <td>NO CONCLUYENTE</td> <td></td> <td>MOTIVO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OTRO DATO RELEVANTE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LA PRUEBA SE CONSIDERO</td> <td></td> <td>NORMAL</td> <td></td> <td>ANORMAL</td> <td></td> </tr> </table>				ERGOMETRÍA			FC max	Ipm	TA max	mmHg	METS	Max DP	SUFICIENTE NEGATIVA		POSITIVA			INSUFICIENTE	NO CONCLUYENTE		MOTIVO				OTRO DATO RELEVANTE						LA PRUEBA SE CONSIDERO		NORMAL		ANORMAL																			
ERGOMETRÍA																																																						
FC max	Ipm	TA max	mmHg	METS	Max DP																																																	
SUFICIENTE NEGATIVA		POSITIVA			INSUFICIENTE																																																	
NO CONCLUYENTE		MOTIVO																																																				
OTRO DATO RELEVANTE																																																						
LA PRUEBA SE CONSIDERO		NORMAL		ANORMAL																																																		
Contraindicación para hacer actividad física: SI / NO COMENTARIO: _____ FIRMA DEL MÉDICO _____																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">ECCARDIOGRAMA</td> </tr> <tr> <td>DDVI</td> <td>DSVI</td> <td>SIV</td> <td>PP</td> <td>FEVI</td> </tr> <tr> <td>IMVI</td> <td>Vol AI</td> <td>TAPSE</td> <td>S'</td> <td>Relajación ORIGEN AC CI scd / rv CD: scd / scd / rv</td> </tr> <tr> <td>DSVD</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">LA PRUEBA SE CONSIDERO</td> </tr> <tr> <td colspan="3">NORMAL</td> <td colspan="2">ANORMAL</td> </tr> <tr> <td colspan="5"> Hallazgos SAI HV1 exc □ conc □ Remodelado C SAD HVD Disfunción sistólica Aortica Mitral Tricúspide Pulmonar Valvulopatía E I E I E I E I L M S L M S L M S L M S L M S L M S PSP : mmHg </td> </tr> </table>				ECCARDIOGRAMA			DDVI	DSVI	SIV	PP	FEVI	IMVI	Vol AI	TAPSE	S'	Relajación ORIGEN AC CI scd / rv CD: scd / scd / rv	DSVD					LA PRUEBA SE CONSIDERO					NORMAL			ANORMAL		Hallazgos SAI HV1 exc □ conc □ Remodelado C SAD HVD Disfunción sistólica Aortica Mitral Tricúspide Pulmonar Valvulopatía E I E I E I E I L M S L M S L M S L M S L M S L M S PSP : mmHg																						
ECCARDIOGRAMA																																																						
DDVI	DSVI	SIV	PP	FEVI																																																		
IMVI	Vol AI	TAPSE	S'	Relajación ORIGEN AC CI scd / rv CD: scd / scd / rv																																																		
DSVD																																																						
LA PRUEBA SE CONSIDERO																																																						
NORMAL			ANORMAL																																																			
Hallazgos SAI HV1 exc □ conc □ Remodelado C SAD HVD Disfunción sistólica Aortica Mitral Tricúspide Pulmonar Valvulopatía E I E I E I E I L M S L M S L M S L M S L M S L M S PSP : mmHg																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">ECOGESTRES</td> </tr> <tr> <td colspan="3">MOTIVO</td> </tr> <tr> <td colspan="3">RESULTADO - NEGATIVO / POSITIVO PARA ISQUEMIA -OTRO</td> </tr> </table>				ECOGESTRES			MOTIVO			RESULTADO - NEGATIVO / POSITIVO PARA ISQUEMIA -OTRO																																												
ECOGESTRES																																																						
MOTIVO																																																						
RESULTADO - NEGATIVO / POSITIVO PARA ISQUEMIA -OTRO																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">CONDUCTA</td> </tr> <tr> <td>APTO □</td> <td>FECHA APTO</td> <td>FECHA DE PRÓXIMO CONTROL</td> </tr> <tr> <td>NO APTO □</td> <td>MOTIVO</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">PLAN DE SEGUIMIENTO</td> </tr> </table>				CONDUCTA			APTO □	FECHA APTO	FECHA DE PRÓXIMO CONTROL	NO APTO □	MOTIVO		PLAN DE SEGUIMIENTO																																									
CONDUCTA																																																						
APTO □	FECHA APTO	FECHA DE PRÓXIMO CONTROL																																																				
NO APTO □	MOTIVO																																																					
PLAN DE SEGUIMIENTO																																																						
Firma del Médico _____																																																						

Figura 1. Módulo de reconocimiento cardiológico diseñado para la carga prospectiva de pacientes en estudio.

Tabla 1. Hallazgos normales en el electrocardiograma del atleta

1. Bradicardia sinusal (>30 latidos por minuto)
2. Arritmia sinusal
3. Ritmo auricular bajo
4. Escape de la unión aurículo-ventricular
5. Bloqueo aurículo-ventricular de primer grado (PR >200 ms)
6. Bloqueo aurículo-ventricular de segundo grado tipo Mobitz I
7. Bloqueo incompleto de rama derecha
8. Criterios aislados de hipertrofia ventricular izquierda por voltaje (excepto: criterios de voltaje asociados a otros criterios, como agrandamiento auricular izquierdo, desviación del eje eléctrico a la izquierda, depresión del segmento ST, inversión de las ondas T u ondas Q patológicas)
9. Repolarización precoz (elevación del segmento ST, elevación del punto J, empastamiento del final del QRS)
10. Elevación cóncava del segmento ST combinado con inversión de las ondas T de V1 a V4 en deportistas de raza negra (afroamericanos)

Se realizó electrocardiograma de manera digitalizada (ECG view stress Eccosur, Sirex Argentina) de 12 derivaciones de manera supina en reposo, con una velocidad de barrido de papel de 25 mm/segundo y una amplitud de 10 mVolt. El análisis del ECG se realizó de acuerdo con los criterios de Seattle⁴.

De los 506 pacientes cargados en la base de datos se pudieron analizar 499 ECG.

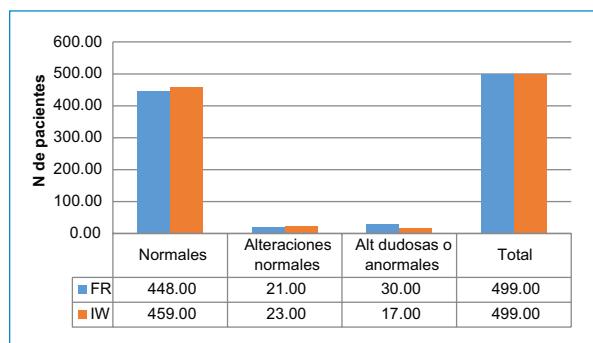
Siete cardiólogos del Instituto de deportes (IW) valoraron los electrocardiogramas como “normales”, “alteraciones normales” o “alteraciones dudosas o anormales” (que requirieron más estudios en el seguimiento) conociendo los antecedentes del paciente al igual que los estudios realizados y la valoración cruzada de los electrocardiogramas dentro del instituto. Un cardiólogo del cuerpo médico de Boca Juniors especializado en electrocardiografía del deportista (FR) valoró de manera ciega (sin conocer los datos demográficos de los pacientes o los antecedentes patológicos) los ECG utilizando los mismos criterios. A FR se le pidió que asumiera que los ECG provenían de pacientes asintomáticos mayores a 16 años, con estudios complementarios a los pacientes con ECG anormales según correspondiera.

Por otro lado, se realizó análisis descriptivo convencional, las variables cuantitativas fueron expresadas como media y desviación estándar. Las variables discretas se presentan como número de casos y porcentajes. Para el análisis comparativo entre los ECG se utilizó test de T. Se consideró como significativo una $p < 0,05$.

Todos los datos fueron analizados utilizando el sistema estadístico SPSS (versión 17, SPSS Inc., Chicago, New York, USA).

Tabla 2. Características basales de la población

Variable	Media ± DS
Edad	31 ± 12
Peso	71 ± 14
Altura (cm)	169 ± 12
	%/N
Sexo masculino	53%/282
Practica deporte	88%/466
Horas por semana	
<5 h	35%/190
5-8 h	32%/172
>8 h	19%/104
Edad de comienzo en el deporte	
<15 años	32%/174
15 a 30 años	38%/200
>30 años	16%/86
Factores de riesgo cardiovascular	
Hipertensión arterial	2,7%/14
Diabetes	0,7%/4
Dislipemia	5%/26
Tabaquismo	5%/27
Obesidad	3,5%/18
Antecedentes patológicos cardiovasculares:	
Infarto previo	1,1%/6
Accidente cerebrovascular previo	0,1%/1
Cirugía de revascularización miocárdica previa	0,1%/1
Muerte súbita en un familiar	0,1/1

**Figura 2.** Análisis comparativo FR vs. IW de los electrocardiogramas evaluados.

Resultados

Las características basales de la población se describen en la **tabla 2**. De la muestra evaluada el 88% practicaba algún deporte de manera recreativa, sólo el 19% practicaba más de 8 horas por semana.

Los ECG fueron evaluados como “normales”, “alteraciones normales” y “alteraciones anormales o dudosas”.

Del total ECG evaluados por FR, 448 (89%) fueron interpretados como normales, 21 (4%) ECG fueron considerados como alteraciones normales y 30 (6%) ECG presentaron alteraciones dudosas o anormales. De los ECG evaluados por IW, 459 (91%) fueron considerados normales, 23 (4%) con alteraciones normales y 17 (3%) ECG con alteraciones dudosas o anormales (*Fig. 2*).

La sensibilidad del ECG para IW (interpretando como estándar de oro la evaluación realizada por FR) fue del 63,8% (IC 95% de 50 a 77) y la especificidad fue del 50,7% (IC 95% de 47,5 a 53,9).

Se utilizó el test de T para datos apareados para ver la correlación entre la evaluación de los ECG observando una buena correlación entre los ECG interpretados como normales ($p = 0,008$), alteraciones normales ($p = 0,029$); no así alteraciones dudosas o anormales ($p = 0,172$).

Discusión

La prevalencia de alteraciones cardiovasculares responsables de la muerte súbita en los deportistas ronda en el 3 por 1.000⁶. Con cada muerte súbita en el deportista se intensifica el interés de los medios y aumenta el screening médico en afán de tener programas para la correcta detección de enfermedad en este grupo poblacional.

Los hallazgos más comunes observados en el ECG del deportista están relacionados con el aumento del tono vagal que estos presentan en reposo; como bradicardia sinusal, ritmo auricular bajo, arritmia sinusal, bloqueo aurículo-ventricular de primer grado o segundo grado Mobitz I. También suelen observarse alteraciones leves en la conducción intraventricular, como bloqueo incompleto de rama derecha y alteraciones en la repolarización ventricular⁴ (*Tabla 1*). Todas estas variaciones observadas, siempre y cuando el deportista no presente alteraciones significativas al examen físico o datos relevantes al interrogatorio (como muerte súbita en familiares de primer grado, síncope de esfuerzo, palpitaciones, etc.) no deberían suponer aumento de riesgo de muerte súbita.

La mayoría de las organizaciones deportivas exigen el screening precompetitivo⁷⁻⁹, sin embargo, no existe un consenso universal para la detección de deportistas con riesgo de muerte súbita en el mundo.

La inclusión o no del ECG en el screening precompetitivo es otro tema de discusión, mientras la

utilización del ECG aumenta la sensibilidad para el diagnóstico asociado al interrogatorio y el examen físico; la mala interpretación del ECG puede llevar a aumento de la tasa de falsos positivos, pérdida de costo-efectividad y mal gasto de los recursos en salud¹⁰.

Es necesario reconocer que la tasa de falsos positivos en el ECG se ve afectado por los criterios elegidos para definir lo “anormal”. Muchos de estos cambios interpretados como ‘anormales’ ahora se reconocen como adaptaciones cardíacas benignas en los atletas. Los profesionales que interpreten los ECG en deportistas deben estar familiarizados con las alteraciones comunes relacionadas al entrenamiento, que son variantes de lo normal. Por el contrario, hay cambios que sugieren la posibilidad de enfermedad subyacente y requiere más estudios diagnósticos, debiendo considerarse anormales.

Consideraremos que la utilización del ECG en la evaluación precompetitiva de cualquier persona que se proponga realizar un deporte, así sea recreativa (como caminar en el parque de su ciudad) o competir en carreras de maratón; es indispensable como puntapié en la correcta evaluación precompetitiva, sumado a la evaluación clínica, y, de ser necesario, ecocardiográfica y prueba ergométrica graduada a todo aquel que lo amerite.

Lamentablemente es poca la bibliografía que esta publicada acerca de los cambios en el ECG observados en deportistas de Latinoamérica. Nuestro grupo de trabajo observó en deportistas recreativos, alta prevalencia de bloqueo incompleto de rama derecha al igual que bradicardia sinusal, no observado otras alteraciones de relevancia en frecuencia¹.

En este trabajo observamos como a pesar de aplicar los criterios electrocardiográficos, la experiencia del operador aumenta la sensibilidad para la detección de alteraciones subyacentes.

Encontramos que el entrenamiento y la formación en el informe de ECG del deportista aumenta la posibilidad de detección de anomalías electrocardiográficas que se pueden asociar con patología subyacente.

Los estudios complementarios realizados en los pacientes con alteraciones electrocardiográficas no mostraron aún alteraciones significativas que sugieran enfermedad cardiovascular; sin embargo, son pacientes que continúan en evaluación.

Conclusiones

Con el fin de disminuir la tasa de falsos positivos, así como la de falsos negativos, es necesario tener

un correcto entrenamiento en la interpretación de electrocardiogramas.

Es indispensable tener en cuenta la evaluación adecuada de cada paciente a través del interrogatorio y el examen físico.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no presentar conflictos de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

1. Picco J, Wolff S, Gonzalez Davila E, Albino O, Ramírez M, Bertarini F, et al. "Prospective Register of Recreational Athletes. Analysis of the Associated Pathology". EC Cardiology. 2019;6(4):375-81.
2. Corrado D, Bassi C, Pavel A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. JAMA. 2006;296:1593-601.
3. Wilson MG, Basavarajiah S, Whyte GP, Cox S, Loosmore M, Sharma S. Efficacy of personal symptom and family history questionnaires when screening for inherited cardiac pathologies: the role of electrocardiography. Br J Sports Med. 2008;42:207-11.
4. Drezner JA, Ackerman MJ, Anderson J, Ashley E, Asplund CA, Baggish AL, et al. Electrocardiographic interpretation in athletes: The "Seattle criteria". Br J Sports Med. 2013;47:122-4.
5. Maron BJ, Douglas PS, Graham TP, Nishimura RA, Thompson PD. Disease in Athletes Task Force 1: Preparticipation screening and diagnosis of cardiovascular disease in athletes. J Am Coll Cardiol. 2005;45:1322-6.
6. Baggish AL, Hutter AM Jr, Wang F, Yared K, Weiner RB, Kupperman E, et al. Cardiovascular screening in college athletes with and without electrocardiography: A cross-sectional study. Ann Intern Med. 2010;152:269-75.
7. 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. Eur Heart J. 2005;26:516-24.
8. Ljungqvist A, Jenoure P, Engebretsen L, Alonso JM, Bahr R, Clough A et al. The International Olympic Committee (IOC) consensus statement on periodic health evaluation of elite athletes March 2009. Br J Sports Med. 2009;43:631-43.
9. Recomendaciones para la Participación en Deportes Competitivos en Personas con Anormalidades Cardiovasculares. Revista Argentina de Cardiología. 2013;81 supl 3.
10. Thompson PD, Levine BD. Protecting athletes from sudden cardiac death. JAMA. 2006;296:1648-50.