



Universidad Abierta Interamericana

Sede Regional Rosario

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Trabajo Final

**“Prevalencia de alteraciones electrocardiográficas en deportistas
profesionales del Club de Regatas San Nicolás”**

Autor

Fernández Viña, Matías

Tutor

Agostini, Marcela

Cotutor

Petroni, Gustavo

Índice _____.

Índice-----	1
Resumen-----	2
Introducción-----	3
Marco Teórico-----	7
Objetivos-----	16
Materiales y Métodos-----	17
Resultados-----	20
Discusión-----	31
Conclusión-----	39
Bibliografía-----	40
Anexo I-----	44

Resumen

Objetivos: Describir los hallazgos electrocardiográficos más frecuentes y relevantes y determinar la prevalencia de las alteraciones electrocardiográficas que presentan deportistas de alto rendimiento de diferentes modalidades del Club de Regatas de la ciudad de San Nicolás. Comparar las diferentes alteraciones electrocardiográficas encontradas según las variables como distintos grupos de deportistas y sexo. Analizar el impacto de las horas de entrenamiento. Identificar la presencia de factores de riesgo cardiovasculares tales como tabaquismo, hipertensión, e hipercolesterolemia y antecedentes personales como diabetes, síncope o dolor de pecho.

Material y métodos: Descriptivo, transversal por muestreo probabilístico de 124 deportistas de alto rendimiento del Club de Regatas San Nicolás, para evaluar la prevalencia de alteraciones electrocardiográficas en hombres y mujeres deportistas durante el período comprendido entre el 01 de diciembre del 2013 y 15 de marzo del 2014. Se realizó a cada individuo un electrocardiograma con una anamnesis personal adjuntando en una hoja la aceptación del consentimiento informado.

Resultados: La prevalencia de electrocardiograma alterado fue 41%. Sin embargo, ningún individuo presentó ritmo no sinusal e irregular, alteración en la onda P, intervalo PR, e intervalo QT. La prevalencia de bloqueo incompleto de rama derecha (BIRD) fue 22%, de la desviación del AQRS fue 4%, de elevación del punto J $>0,1\text{mV}$ y onda T alta y positiva en V1 y V2 del segmento ST, dando lugar al trastorno de repolarización precoz, fue del 10%. La prevalencia de alteración electrocardiográfica fue menor entre los deportistas de sexo femenino (17%). Los deportes que presentaron mayor prevalencia de alteración electrocardiográfica, y similar entre ellos, fueron básquet (56%) y fútbol (57%). Seguidos de estos se ubicaron handball (36%) y rugby (36%). Hockey fue el que presentó menor prevalencia (17%). La prevalencia del trastorno de repolarización precoz fue similar entre los individuos que practicaban básquet (16%), fútbol (18%) y rugby (14%) y mayor a la de los otros dos deportes, en los que, de hecho ningún individuo presentó la alteración en cuestión. Finalmente se concluyó que la prevalencia de alteración electrocardiográfica no difirió según si los deportistas entrenaban 1-2 ó 3-4 horas diarias.

Conclusión: El estudio electrocardiográfico en los deportistas nicoleños destaca y revela que la mayor alteración electrocardiográfica encontrada fue el bloqueo incompleto de rama derecha, donde no existió diferencia significativa entre los diferentes deportes practicados así como en el tipo de sexo de deportistas. En menor porcentaje, la bradicardia sinusal y el trastorno precoz de repolarización fueron otros de los hallazgos encontrados.

Palabra clave: Alteraciones electrocardiográficas, deportistas de alto rendimiento.

Introducción

La actividad física se considera uno de los pilares fundamentales para poseer buen estado de salud y de la calidad de vida de una sociedad, por lo que cuando suceden hechos que llaman la atención, al público le cuesta comprender cómo un joven aparentemente sano puede morir mientras muestra una gran vitalidad en su práctica deportiva habitual. ⁽¹⁾

Hoy en día, nadie se plantea dudas sobre el beneficio de la realización de una actividad física regular, dado inclusive que la motivación es cada vez mucho mayor. ⁽²⁾

Los casos de muerte súbita ocupan los titulares de la información deportiva especialmente cuando ocurren en aquellos deportistas bien entrenados y con un excelente rendimiento deportivo que, desgraciadamente, desconocían que eran portadores de manera silenciosa de enfermedades cardiovasculares letales, a pesar de haber sido sometidos a distintos controles médicos durante su vida deportiva. ⁽³⁾

La patología cardiovascular, al igual que en la población que no practica deporte, es la causa más frecuente de muerte súbita. Entre el 74 y el 94% de las muertes no traumáticas ocurridas durante la práctica deportiva se deben a causas cardiovasculares. ⁽⁴⁾

La práctica de deportes de alto rendimiento produce adaptaciones en el aparato cardiovascular que se manifiestan a través de diversos cambios clínicos electrocardiográficos y ecocardiográficos, los cuales se detectan en el examen del deportista. ⁽⁵⁾

El trastorno del ritmo de la conducción auriculoventricular e intraauricular y ventricular, aumentos de voltaje del QRS, y alteraciones diversas de la repolarización ventricular son hallazgos electrocardiográficos que se pueden encontrar en un deportista de alto rendimiento. (Los cambios morfológicos detectados por ecocardiografía por lo general no son muy manifiestos pero cuando existen, están relacionados con aumentos en las dimensiones cavitarias y en los espesores parietales) ⁽⁶⁾

El screening cardiovascular es una práctica sistémica de evaluación médica en la población general de atletas, que se efectúa antes de practicar y participar en deportes con el fin de identificar anomalías cardiovasculares preexistentes que puedan provocar la progresión de una enfermedad o la muerte súbita. Siempre se ha relacionado a la muerte súbita en el deporte con el corazón, dado que el 90% de los casos se debe a este origen, aunque está establecido que también se debe al fallo de otros sistemas. ⁽⁷⁾

La práctica de una actividad física de forma continua y regular, con un fin competitivo, es decir, la práctica de un deporte profesional, requiere la puesta en marcha de diversos sistemas de adaptación al esfuerzo: el sistema metabólico, el sistema endócrino y sobre todo el sistema cardiorrespiratorio. ⁽⁷⁾

La duración, el componente dinámico y el tipo de ejercicio en el entrenamiento también parece afectar el grado y el tipo de cambio cardíaco que un atleta puede experimentar. ⁽⁸⁾

En la ciudad de Córdoba, España, existe un estudio, titulado "Hallazgos electrocardiográficos más frecuentes en deportistas de la

provincia de Córdoba”⁽⁹⁾ con 1.200 deportistas donde se les realizó a cada uno un electrocardiograma en reposo. El trastorno de la repolarización fue el hallazgo más frecuente, seguido de los trastornos inespecíficos de la conducción intraventricular, observándose mayor frecuencia en practicantes de deportes con predominio de componente dinámico moderado.

En la ciudad de La Plata, Argentina, se realizó un estudio titulado “Comparación electrocardiográfica de la repolarización ventricular en deportistas profesionales vs controles” ⁽¹⁰⁾ con una muestra de 35 deportistas, el cual demostró que el entrenamiento deportivo que realizan los futbolistas profesionales, se asocia en el electrocardiograma con una mayor incidencia de repolarización precoz y valores más prolongados de intervalo QT; y que existe una estrecha relación entre la presencia de repolarización precoz y la prolongación del intervalo QT.

En la ciudad de Asturias, España, se realizó un estudio titulado como “Rendimiento del estudio electrocardiográfico en el reconocimiento deportivo de futbolistas federados de una comunidad autónoma”⁽¹¹⁾ con 825 deportistas de alto nivel, y se observó que 61 de ellos presentaban en el electrocardiograma criterios de hipertrofia ventricular izquierda. Estos fueron estudiados con ecocardiograma y 7 de ellos presentaron criterios ecocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda.

En la ciudad de Corrientes, Argentina, se realizó un estudio titulado como “Screening cardiovascular en jugadores de rugby de la ciudad de Corrientes capital”⁽¹²⁾ con 191 jugadores de rugby. En la muestra se incluyeron deportistas competitivos de 14 a 36 años de edad que

concurrieron a un consultorio privado del Sanatorio Cardiocentro SRL, servicio asociado a la Facultad de Medicina de la UNNE, para realizarse el examen anual obligatorio para la Federación Argentina de Rugby. En la valoración general del screening cardiovascular en 191 jugadores hubieron alteraciones en 15,71%. El bloqueo de rama derecha y los trastornos de repolarización precoz fueron los hallazgos más relevantes.

En Polonia, se estudiaron 73 deportistas que representaron al país para los juegos Olímpicos de Beijing 2008. En dicho estudio, titulado como "Analysis of 12-lead electrocardiogram in top competitive professional athletes in the light of recent guidelines"⁽¹³⁾ se observó que la bradicardia sinusal vagotónica, el bloqueo incompleto de rama derecha y la hipertrofia ventricular izquierda, fueron de 75%, 71% y 41% respectivamente.

Conceptos sobre actividad física, ejercicio, deporte, atleta competitivo, esfuerzo explosivo.

Actividad física se define como el movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que deriva en gasto energético.⁽¹⁴⁾

Ejercicio físico se define como actividad física planificada, estructurada, repetitiva y cuyo propósito es la mejora o el mantenimiento del estado físico.⁽¹⁴⁾

Deporte se define para la Real Academia Española como: “*la práctica metódica de ejercicios físicos*”. Otros agregan “es una actividad física sujeta a determinados reglamentos”. También se define como “recreación o ejercicio físico, por lo general al aire libre solo o por equipos, para vencer a un adversario en determinado juego, o para superar marcas establecidas”.⁽¹⁴⁾

Atleta Competitivo se define como aquel individuo que participa en forma individual o colectiva en deportes que requieren entrenamiento sistemático y regularidad en la competencia contra otros atletas de similar aptitud física. Suelen tener predisposición a realizar esfuerzos extenuantes. Incluso por momentos superando ciertos límites fisiológicos y realizando estas actividades frecuentemente por un tiempo prolongado.⁽¹⁴⁾

El esfuerzo explosivo es caracterizado por rápidas aceleraciones y desaceleraciones en corta distancia. Ejercicios de este tipo se encuentran en una variedad de deportes como basquetbol, fútbol y tenis, deportes de repentinización o actividades atléticas.⁽¹⁴⁾

Práctica deportiva en la sociedad actual y su relación con la muerte súbita.

Hoy en día, nadie se plantea dudas sobre el beneficio de la realización de una actividad física de tipo regular, dado inclusive que la motivación es cada vez mucho mayor por la sociedad en donde vivimos. ⁽¹⁾

La promoción de la actividad física por profesionales médicos y medios de difusión ha logrado que la comunidad se incline a la práctica del ejercicio y los deportes en forma creciente. ⁽¹⁵⁾

La práctica deportiva induce una serie de adaptaciones morfológicas y funcionales en el corazón humano relacionadas con el tipo, duración e intensidad del entrenamiento, y con los años de práctica deportiva. Su expresión clínica y electrocardiográfica depende de factores genéticos, humorales y, en gran medida, del tipo de entrenamiento. Estas adaptaciones sólo aparecen con aquellos deporte en los que predomina el ejercicio dinámico, y en los que el aporte de oxígeno a los músculos en activo se realiza fundamentalmente a partir del metabolismo aeróbico. Por el contrario los deportes con predominio del ejercicio estático o explosivo y una demanda energética fundamentalmente anaeróbica apenas producen modificaciones morfológicas o funcionales cardíacas. ⁽¹⁶⁾

La patología cardiovascular, al igual que en la población que no practica deporte, es la causa más frecuente de muerte súbita. Entre el 74 y el 94% de las muertes no traumáticas ocurridas durante la práctica deportiva se deben a causas cardiovasculares. ⁽¹⁷⁾

No obstante, la muerte súbita en deportistas, aun siendo de escasa incidencia, es un acontecimiento de gran repercusión social y médica. ⁽¹¹⁾

La edad condiciona la prevalencia de la muerte súbita durante la actividad deportiva, y en los menores de 35 años el riesgo es excepcionalmente pequeño y se estima una incidencia de 1/200.000/año, mientras que en los mayores de 35 años el riesgo de sufrir una muerte súbita se estima en 1/18.000/año. ⁽¹⁸⁾

Las causas más frecuentes de muerte súbita son: miocardiopatía hipertrófica, anomalías de las arterias coronarias, rotura de la aorta (Síndrome de Marfan), displasia arritmogénica del ventrículo derecho, fibrilación ventricular idiopática y coronariopatía (poco probable en ausencia de factores de riesgo). ⁽¹⁹⁾

Funciones del cardiólogo en la práctica deportiva

Las funciones del cardiólogo en el ámbito de la medicina del deporte abarcan un amplio espectro que en las evaluaciones de salud y el estudio de la aptitud física del deportista tiene una de las consultas más frecuentes. ⁽⁵⁾

Para la evaluación del deportista con cardiopatía es necesario conocer las respuestas cardiovasculares al ejercicio en el contexto de múltiples procesos patológicos y detectar la posibilidad de que la práctica deportiva podría deteriorar la función o facilitar la producción de eventos fatales. La decisión de permitir o prohibir el deporte en cada caso corresponde al especialista, asumiendo que existen aspectos sociales, económicos y legales que se asocian con este acto médico. El cardiólogo del deporte está en

condiciones de comprender los distintos procesos involucrados en el entrenamiento y los estímulos necesarios para maximizar el rendimiento en las diferentes áreas metabólicas.⁽¹⁾

Hallazgos electrocardiográficos. ¿Cuáles son los más relevantes?

La práctica de deportes de alto rendimiento produce adaptaciones en el aparato cardiovascular que se manifiestan a través de diversos cambios clínicos electrocardiográficos y ecocardiográficos, los cuales se detectan en el examen del deportista.⁽²⁰⁾

El electrocardiograma realizado en atletas competitivos puede mostrar distintos hallazgos electrocardiográficos anormales; y estos pueden indicar variantes de la normalidad como así también verdaderas patologías.⁽²¹⁾

Las modificaciones en la repolarización ventricular, son hallazgos muy frecuentes que plantean dudas diagnósticas entre lo fisiológico y lo patológico. El reconocimiento de las modificaciones electrocardiográficas de la repolarización en atletas de alto rendimiento, puede ser de utilidad para el médico cardiólogo, en la evaluación de entidades patológicas causantes de muerte súbita, como son los Síndromes de QT prolongado, la Displasia Arritmogénica del Ventrículo derecho, el Síndrome de Brugada y la Fibrilación Ventricular Idiopática.⁽²²⁾

Los efectos y cambios encontrados en el ECG del deportista, desde los años 60, han sido considerados como expresión de las adaptaciones morfológicas y funcionales del corazón entrenado, y de forma específica con el mayor predominio del tono vagal, mostrando, con frecuencia, patrones

anómalos sugestivos de adaptación al entrenamiento y también de patología cardíaca.⁽¹⁷⁾

También es importante conocer las manifestaciones electrocardiográficas que provoca la adaptación al entrenamiento de intensidad y que se denomina Síndrome de corazón de deportista.⁽²³⁾

Los hallazgos electrocardiográficos más frecuentes de este síndrome se describen a continuación.⁽¹⁶⁾

1. Alteraciones de la frecuencia y del ritmo: Bradicardia sinusal (< 50 latidos/minuto), arritmia sinusal respiratoria, marcapasos migratorio. Con una frecuencia baja (1-2%) ritmo nodal, bloqueo auriculoventricular de primer grado, bloqueo auriculoventricular de segundo grado (Mobitz I).⁽¹⁶⁾
2. Modificaciones en el voltaje y en la repolarización ventricular: Aumento de la amplitud de la onda P, aumento del voltaje del complejo QRS en derivaciones precordiales, patrón de repolarización precoz, ondas T vagotónicas aisladas. Muy infrecuentemente pueden aparecer ondas T negativas profundas en V1-V4 relacionadas con el entrenamiento aeróbico en grandes fondistas que se modifican con la hiperventilación y desaparecen en el esfuerzo.⁽¹⁶⁾
3. Arritmias por aumento de la excitabilidad y taquiarritmias: Se encuentran con muy baja frecuencia y consisten en extrasistolia ventricular, extrasistolia supraventricular y taquiarritmias supraventriculares de carácter benigno. Presentan una incidencia similar a la de la población general.⁽¹⁶⁾

4. La utilidad del Electrocardiograma es evidente en diversas enfermedades cardiovasculares que pueden ser detectadas por el electrocardiograma de reposo, aunque éstas sean silentes. ⁽¹⁶⁾
5. Miocardiopatías: Miocardiopatía hipertrófica, displasia/miocardiopatía arritmogénica, miocardiopatía dilatada. ⁽¹⁶⁾
6. Enfermedades del sistema de conducción: Bloqueos aurículo-ventriculares, síndromes de preexcitación como el Wolff-Parkinson-White, bloqueos fasciculares y bloqueos de rama. ⁽¹⁶⁾
7. Enfermedades de los canales iónicos: Síndromes de QT largo y corto, síndrome de Brugada. ⁽¹⁶⁾

Criterios de positividad en el electrocardiograma ⁽¹⁷⁾

- Onda P: - Crecimiento de aurícula izquierda: modo negativo de la onda P en V1 > 0,1 mV de profundidad y > 0,04 s de duración
 - Crecimiento de aurícula derecha: P picuda en derivaciones II y III o V1 > 0,25 mV de amplitud
- Complejo QRS: mayor de 0.8 segundos en todas las derivaciones y sin melladuras.
 - Desviación del eje en el plano frontal: a la derecha > +120° o a la izquierda de -30 a -90°
 - Aumento de voltaje: amplitud de R o S en las derivaciones estándar > 2 mV,
onda S en V1 o V2 > 3 mV u onda R en V5 o V6 > 3 mV
 - Q anormales > 0,04 s de duración o > 25% de la altura de R o patrón QS en dos o más derivaciones

- Bloqueo de rama derecha o Bloqueo de rama izquierda con $> 0,12$ s
- Onda R o R' en V1 $> 0,5$ mV de amplitud y $R/S > 1$
- Segmento ST, onda T: - Depresión del ST o inversión de onda T en dos o más derivaciones.
- Intervalo QT: - QT corregido $> 0,44$ s en varones y $> 0,46$ s en mujeres
- Anomalías del ritmo y de la conducción:
 - Latidos ventriculares prematuros o arritmias ventriculares severas
 - Taquicardia supraventricular, aleteo auricular o fibrilación auricular
 - PR corto ($< 0,12$ s) con o sin onda delta
 - Bradicardia sinusal con frecuencia cardíaca en reposo de < 40 lat/min
 - Bloqueos auriculoventriculares de primero, segundo o tercer grado

Respuesta cardiovascular al ejercicio

El ejercicio aumenta las necesidades metabólicas, que deben ser satisfechas especialmente a través del aumento del gasto cardíaco que en sujetos entrenados alcanza valores de 35-40 l/min durante un esfuerzo máximo. Las principales adaptaciones son el aumento del gasto cardíaco y del consumo de O_2 , el incremento del retorno venoso, el aumento de la contractilidad del miocardio y la disminución de las resistencias periféricas. El incremento del gasto cardíaco durante el ejercicio siempre es superior a la disminución de las resistencias periféricas, por lo que se produce un aumento de la presión arterial sistólica con mantenimiento o incluso descenso de las cifras de presión diastólicas. Los efectos del entrenamiento se manifiestan a nivel cardíaco con bradicardia en reposo, menor frecuencia cardíaca como respuesta a un esfuerzo submáximo y aumento del tamaño de las cavidades

cardíacas con la consiguiente hipertrofia concéntrica o excéntrica de acuerdo con el tipo de esfuerzo predominante.^{(24) (25)}

La respuesta aguda al ejercicio produce un aumento en las necesidades de O₂ y de la actividad simpática que puede originar el aumento de requerimiento de aporte sanguíneo a nivel coronario. El aumento de la descarga de catecolaminas facilita mecanismos arritmogénicos e hipertensión arterial. Ante esta situación de potencial riesgo, es necesario conocer el estado de salud cardiovascular o, en su defecto, el comportamiento individualizado del cardiópata que desea realizar ejercicio físico.⁽¹⁵⁾

Importancia y conceptos para considerar en la recomendación del ejercicio.

Una de las objeciones que se señalan a los beneficios del ejercicio físico son los riesgos de muerte súbita por enfermedad cardiovascular subyacente. Aunque el riesgo aumenta en pacientes con enfermedades cardiovasculares, el riesgo global es más bajo en los varones activos que en los sedentarios.⁽¹⁷⁾

La prescripción del ejercicio no debe realizarse sin un reconocimiento médico previo en el que se tenga en cuenta la evaluación de salud y la de aptitud física. Ciertos medicamentos pueden tener repercusión hemodinámica deletérea sobre el rendimiento cardíaco al esfuerzo. Así, los betabloqueantes pueden limitar el beneficio del ejercicio.⁽¹⁶⁾

Desde el punto de vista de la prevención secundaria, el 51% de los pacientes coronarios hacen poco o no hacen ejercicio y dos tercios de ellos

se pueden beneficiar con un cambio en sus hábitos de vida. Por lo tanto, existe un considerable potencial para mejorar la prevención secundaria en los pacientes con enfermedades cardiovasculares. Se sabe hoy que el tabaco debe ser absolutamente proscrito y no debemos aceptar ni siquiera la posibilidad del fumador pasivo, ya que se conoce el riesgo que representa. ⁽¹⁾

Prácticamente todas las Sociedades Médicas y Cardiológicas aconsejan que los individuos adultos realicen al menos 30 minutos o más de actividad física de intensidad moderada, preferiblemente todos los días de la semana como medida preventiva de la enfermedad cardiovascular. Se debe aconsejar que la frecuencia cardíaca durante el ejercicio no supere el 70-75% de la frecuencia cardíaca máxima para la edad del paciente, salvo que esté tomando medicación betabloqueante. Para pacientes coronarios, la frecuencia cardíaca recomendada puede ser tan baja como el 40-50% de la frecuencia cardíaca máxima teórica de reserva, por lo que al tratarse de un ejercicio de baja intensidad debería realizarse con más frecuencia o durante más tiempo. Cuando la actividad es de una intensidad equivalente a 1.400 kcal/semana, se ha demostrado una mejoría en la capacidad cardiorrespiratoria. Cargas de 1.500 kcal/ semana detienen la progresión de las lesiones ateroscleróticas coronarias, y pacientes que consumen una media de 2.200 kcal/semana en la actividad física del tiempo libre, equivalente a 5 a 6 h/semana de ejercicio físico regular, presentan regresión de las lesiones coronarias. ⁽¹¹⁾

Objetivos

Objetivo general.

Describir los hallazgos electrocardiográficos más frecuentes y relevantes y determinar la prevalencia de las alteraciones electrocardiográficas que presentan deportistas de alto rendimiento de diferentes modalidades del Club de Regatas de la ciudad de San Nicolás.

Objetivos específicos

- 1) Comparar las diferentes alteraciones electrocardiográficas encontradas según las variables como distintos grupos de deportistas y sexo.
- 2) Analizar el impacto de las horas de entrenamiento.
- 3) Identificar la presencia de factores de riesgo cardiovasculares tales como tabaquismo, hipertensión, e hipercolesterolemia y de antecedentes personales como diabetes, síncope y dolor de pecho.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo, objetivo de corte transversal por muestreo probabilístico de 124 deportistas de alto rendimiento del Club de Regatas San Nicolás, para evaluar la prevalencia de alteraciones electrocardiográficas en hombres y mujeres deportistas durante el período comprendido entre el 01 de diciembre del 2013 y 15 de marzo del 2014 mediante la realización de un electrocardiograma.

Criterio de selección

Criterios de inclusión:

- Hombres y mujeres mayores de 16 años que compiten actualmente en primera división o categoría profesional en los deportes de fútbol, basquet, handball, rugby y hockey.

Criterios de exclusión:

- Rechazo de consentimiento informado.

Durante el desarrollo del trabajo se analizarán variables como:

- Edad de los deportistas
- Sexo
- Horas de entrenamiento
- Factores de riesgo (tabaquismo, hipertensión arterial, hipercolesterolemia)

- Último control cardiológico.
- Antecedentes de dolor torácico, síncope, diabetes.
- Patrones electrocardiográficos: Frecuencia Cardíaca, Ritmo, Onda P, Intervalo PR, QRS, AQRS, Segmento ST, Segmento QT, Onda T.

Análisis operacional de las variables

- Edad: se dividirá en diferentes grupos etarios
 - 16 a 25 años
 - 26 a 35 años
- Horas de entrenamiento por día:
 - Mayor a 3 horas
 - Menor a 3 horas
- Tabaquismo:
 - Mayor a 10 cigarrillos
- Hipertensión arterial
- Diabetes:
 - Tipo 1
 - Tipo 2

Procesamiento de los datos

Se anotaron los datos recogidos en una planilla donde se registró; el tipo de deporte que realiza cada sujeto, el sexo, la edad, las horas de entrenamiento, factores de riesgo, último control realizado con un cardiólogo,

antecedentes de dolor torácico, síncope, diabetes, y los resultados que se encontraron en el electrocardiograma (Frecuencia cardíaca, Ritmo, Onda P, Intervalo PR, QRS, AQRS, Segmento ST, Intervalo QT, Onda T). Se adjuntó a la misma el consentimiento informado.

Se utilizó un electrocardiógrafo CardioDet RG 401 para obtener los datos electrocardiográficos del deportista.

Una vez confeccionados los datos, fueron volcados en una planilla de Microsoft Excel (versión 2010). Luego fueron analizados y procesados con el software estadístico SPSS (versión 11.5).

Las variables cuantitativas continuas fueron expresadas como media \pm desvío estándar y las variables cualitativas como frecuencias absolutas y relativas porcentuales.

Las representaciones gráficas se realizaron a través de gráficos de barras agrupadas y de barras apiladas.

Las comparaciones de los grupos de pacientes fueron realizadas a partir de la prueba exacta de Irwin Fisher.

Los valores $p < 0,05$ fueron considerados significativos.

Se utilizaron los criterios de electrocardiograma normal de Suarez.

En lo que respecta a la Ley 26.529 Derechos del Paciente en su Relación con los Profesionales e Instituciones de la Salud, se respetarán de forma absoluta los derechos de intimidad y de confidencialidad del paciente.

Resultados

Análisis descriptivo

Tabla 1. Edad de los deportistas.

Mínimo	Máximo	Promedio
16	35	23±5

La edad promedio de estos individuos fue 23±5 años, con una edad mínima de 16 años y una máxima de 35 años. La mayoría de ellos fueron de sexo masculino en un 81%. El 19% correspondió al sexo femenino.

Tabla 2.- Distribución de los deportistas según grupos etarios y sexo.

Sexo	Edad		Total
	16-25	26-35	
Femenino	14 (58%)	10 (42%)	24 (19%)
Masculino	67 (67%)	33 (33%)	100 (81%)
Total	81 (65%)	43 (35%)	124 (100%)

Entre 16 y 25 años, el 58% fueron mujeres, y el 67% fueron hombres, en un total de 81 (65%) personas. Entre 26 y 35 años, el 42% fueron mujeres, y el 33% fueron hombres, en un total de 43 individuos. Se estudiaron 124

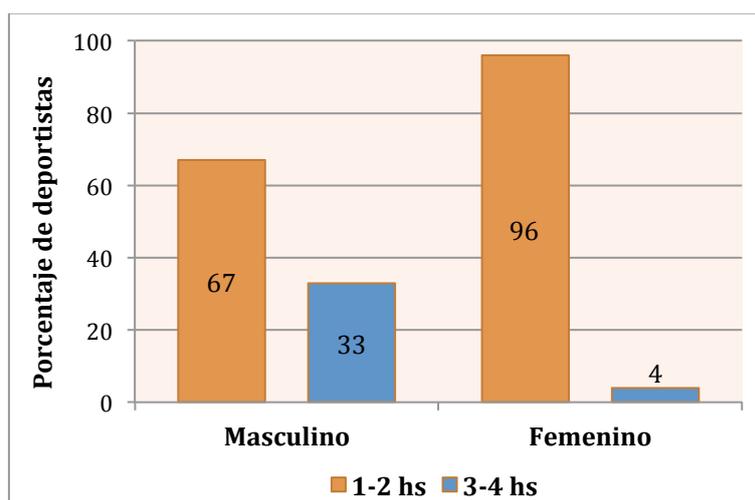
personas en total, de las cuales 100 (81%) eran de sexo masculino y 24 (19%) de sexo femenino.

Tabla 3. Sexo de los deportistas

Masculino	81 %
Femenino	19 %

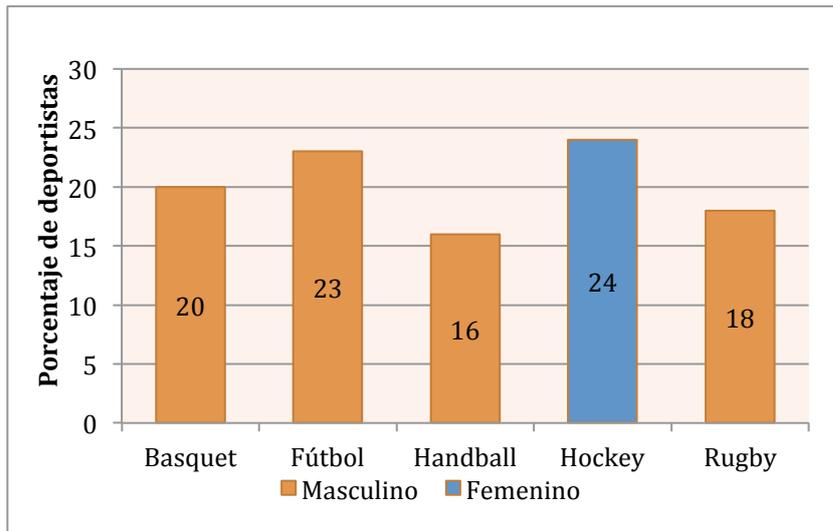
El 81% de los deportistas correspondió al sexo masculino, mientras que el 19% correspondió al sexo femenino, que practicaban únicamente hockey.

Gráfico 1. Distribución de los deportistas según horas diarias de entrenamiento por sexo.



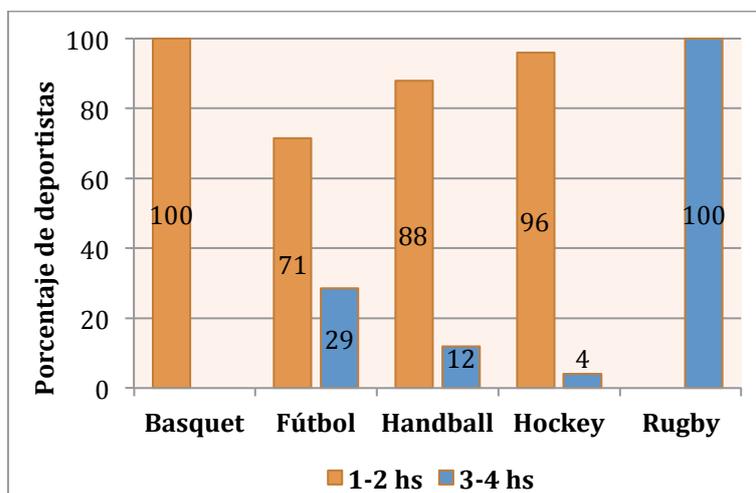
Se observa que casi todas las mujeres, 96%, entrenaban 1 ó 2 horas diarias mientras que dicho porcentaje desciende a 67% entre los hombres. Entre 3 ó 4 horas, el 33 % correspondió a los hombres y solo el 4% a las mujeres.

Gráfico 2. Distribución de los deportistas según Deporte y Sexo.



El 20% de los deportistas correspondieron a básquet, el 23% a fútbol, el 16% a handball, el 18% a rugby. Hockey Femenino correspondió al 24%

Gráfico 3.- Distribución de los deportistas según horas diarias de entrenamiento por deporte.



Se observa que todos los individuos que practicaban básquet, es decir el 100% entrenaban 1 ó 2 horas diarias mientras que todos los que practicaban rugby lo hacían 3 ó 4 horas diarias. En los 3 deportes restantes se observa un mayor porcentaje de individuos que entrenaban 1 ó 2 horas por día que los que lo hacían 3 ó 4 horas.

En fútbol, 71% entrenaban 1 ó 2 horas diarias y 29% lo hacían 3 ó 4 horas.

En handball, el 88% entrenaban 1 ó 2 horas diarias y el 12% lo hacían 3 ó 4 horas.

En hockey el 96% de las mujeres entrenaban 2 ó 3 horas diarias, mientras que el 4% lo hacían 3 ó 4 horas.

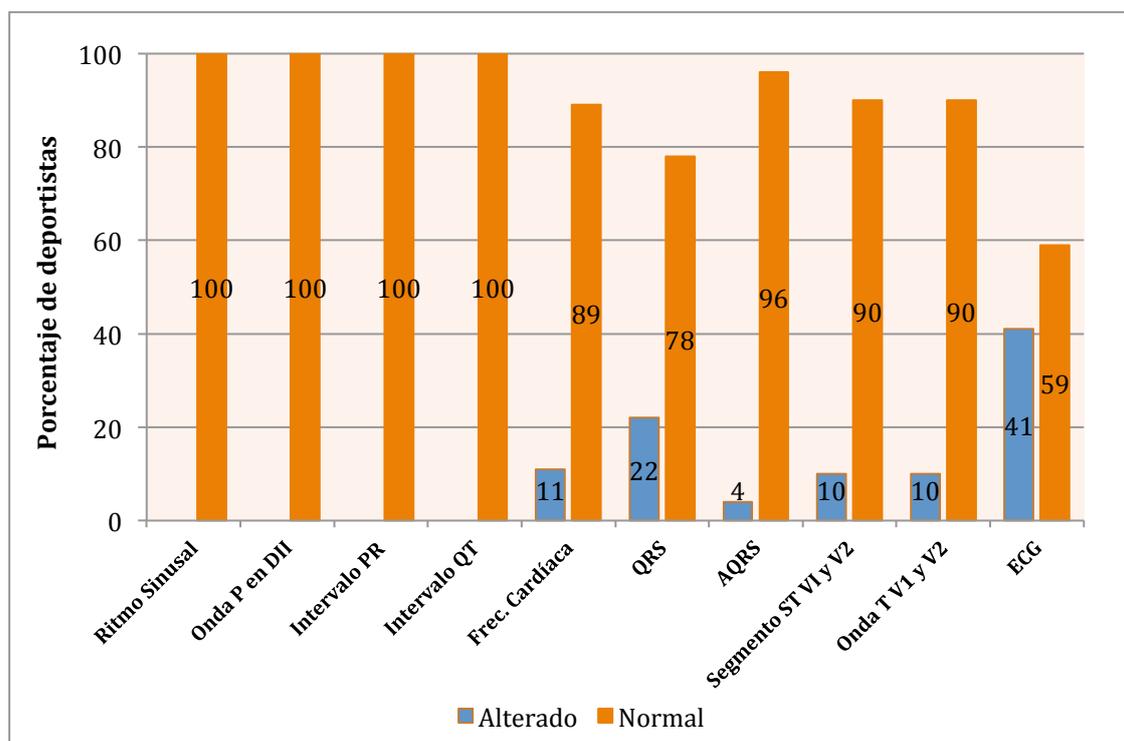
Tabla 4.- Número y porcentaje de deportistas según presencia de factor de riesgo y antecedentes personales de consulta cardiológica, de enfermedad o síntomas.

Factor de riesgo y antecedentes personales	Número de deportistas (%)
Control Cardiológico (<1año)	78 (63%)
Tabaquismo	18 (15%)
Hipertensión arterial	0 (0%)
Diabetes	0 (0%)
Dolor de pecho	0 (0%)
Síncope	0 (0%)
Hipercolesterolemia	0 (0%)

El 63% (78) de los deportistas refirieron haberse realizado un control cardiológico menor a un año. El 37% (46) se realizó su último control más de un año. El 15% (18) de los deportistas refirieron fumar más de 10 cigarrillos por día. Tanto para los factores de riesgo de hipertensión arterial e hipercolesterolemia, ninguno de los encuestados refirió haber afirmado dicho factor. Para lo que corresponde a los antecedentes personales, ninguno de los encuestados refirió haber tenido síncope, dolor de pecho sugiriendo enfermedad cardiovascular isquémica o diabetes.

Estudio electrocardiográfico:

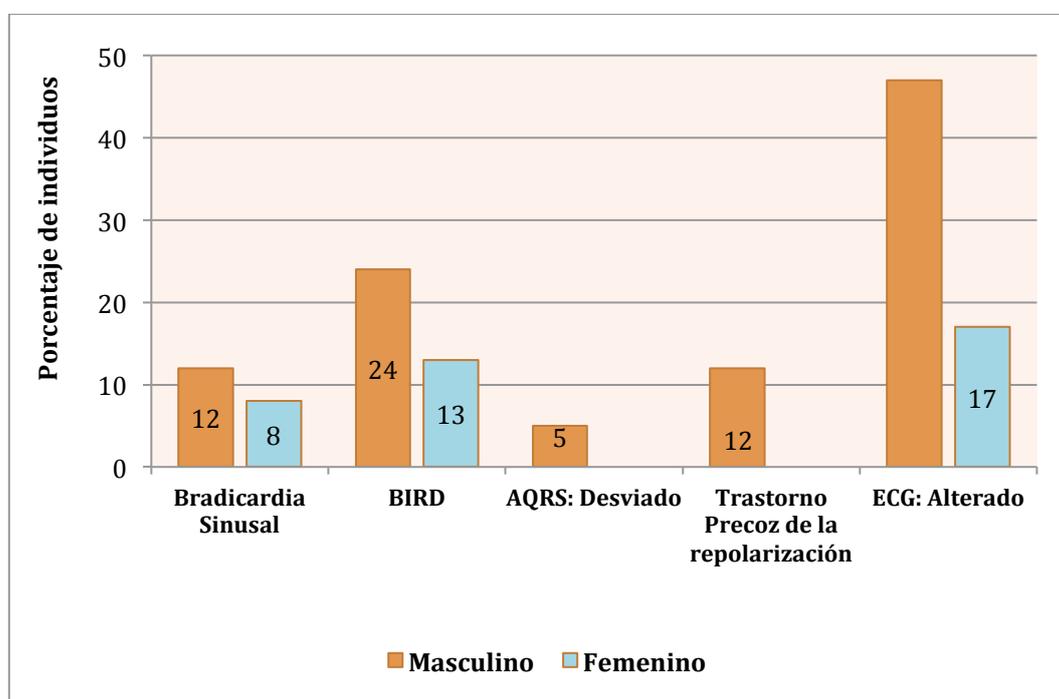
Gráfico 4.- Distribución de los deportistas según resultado del electrocardiograma.



El resultado global del examen electrocardiográfico realizado a los deportistas resultó alterado en 41% de los casos. El 59% resultó ser normal. El gráfico 4 muestra, para cada patrón, la distribución de los deportistas según presencia de alteración. Ningún individuo presentó alteraciones en la onda P en DII, intervalo PR en DII, e intervalo QT en ninguna de las derivaciones. Se detectó alteración de la frecuencia cardíaca en DII en 11% de los deportistas siendo en todos los casos la única alteración la bradicardia sinusal de tipo leve (51 y 60 latidos por minuto) por vagotonismo. El porcentaje de casos con QRS alterado fue de 22% siendo el bloqueo incompleto de rama derecha el hallazgo encontrado. En 5 (4%) casos, el AQRS resultó ser desviado (3 a la izquierda y 2 a la derecha). Se evidenció que en el 10% de los casos, existió dentro del segmento ST, elevación del punto J de $\geq 0.1\text{mV}$ y la onda T alta y positiva en más de 1 derivación precordial, lo que se denomina este patrón como trastorno precoz de la repolarización.

Comparación entre variables:

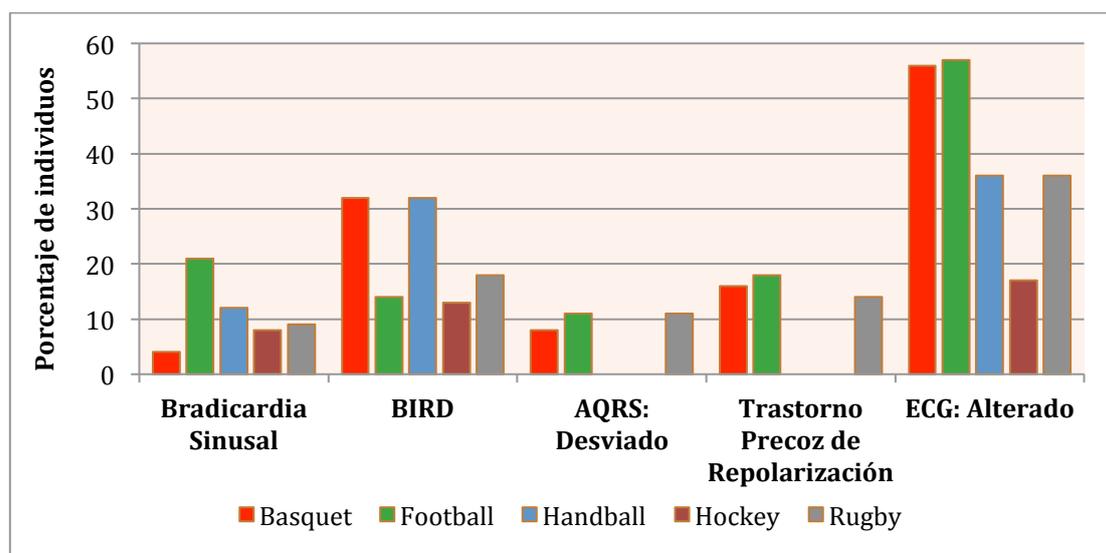
Gráfico 5.- Porcentaje de individuos con alteración electrocardiográfica por sexo.



Se comparó la prevalencia de las distintas alteraciones electrocardiográficas entre los individuos de sexo masculino y los de sexo femenino. Las diferencias entre las prevalencias no resultaron estadísticamente significativas en los casos de *bradicardia sinusal* (masculino: 12%, femenino: 8%, $p=1,000$), *bloqueo incompleto de rama derecha* (masculino: 24%, femenino: 13%, $p=0,2794$), *AQRS desviado* (masculino: 5%, femenino: 0%, $p=0,5820$), *Trastorno precoz de la repolarización* (masculino: 12%, femenino: 0%, $p=0,1206$),).

Sin embargo, si se considera el resultado global del electrocardiograma, la prevalencia de alteración fue 17% entre las deportistas de sexo femenino y 47% entre los de sexo masculino. Esta diferencia si resultó estadísticamente significativa ($p=0,01$).

Gráfico 6.- Porcentaje de individuos con alteración electrocardiográfica por deporte.

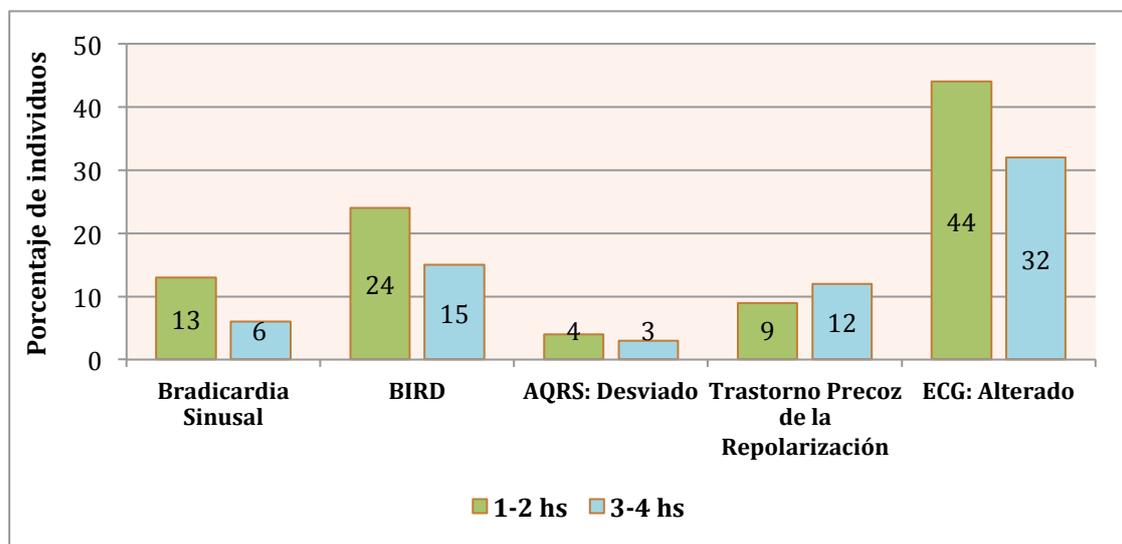


Del mismo modo, se comparó la prevalencia de las distintas alteraciones electrocardiográficas entre los grupos determinados por deporte. Las diferencias entre las prevalencias no resultaron estadísticamente significativas en los casos de *bradicardia sinusal leve* (básquet: 4%, fútbol: 21%, handball: 12%, hockey: 8%, rugby: 9%, $p=0,3908$), *bloqueo incompleto de rama derecha* (básquet: 32%, fútbol: 14%, handball: 32%, hockey: 13%, rugby: 18%, $p=0,2684$) y *AQRS desviado* (básquet: 8%, fútbol: 11%, handball: 0%, hockey: 0%, rugby: 11%, $p=0,1013$). Las diferencias que si

resultaron estadísticamente significativas en los casos de prevalencia de *trastorno precoz de la repolarización* (básquet: 16%, fútbol: 18%, handball: 0%, hockey: 0%, rugby: 14%, $p=0,0282$).

La prevalencia de alteración en el resultado del electrocardiograma fue 56% entre los individuos que practicaban básquet, 57% entre los de fútbol, 36% en handball, 17% entre hockey y 36% entre los de rugby. Esta diferencia también resultó estadísticamente significativa ($p=0,0180$).

Gráfico 6.- Porcentaje de individuos con alteración electrocardiográfica por horas diarias de entrenamiento.



Finalmente se comparó la prevalencia alteración electrocardiográfica entre los grupos que entrenaban 1 ó 2 horas por día y los que lo hacían 3 ó 4 horas. En este caso, tanto para las distintas alteraciones como para el resultado global, las diferencias no resultaron estadísticamente significativas: *bradicardia sinusal* leve (1-2hs: 13%, 3-4hs: 6%, $p=0,3466$), *bloqueo incompleto de rama derecha* (1-2hs: 24%, 3-4hs: 15%, $p=0,3308$), *AQRS*

desviado (1-2hs: 4%, 3-4hs: 3%, $p=1,000$), *trastorno precoz de la repolarización* (1-2hs: 9%, 3-4hs: 12%, $p=0,7346$), y resultado global alterado incluyendo las variantes de alteraciones electrocardiográficas sugiriente de alteración estructural (1-2hs: 44%, 3-4hs: 32%, $p=0,3065$).

Tabla 5. Variantes de alteraciones electrocardiográficas sugestivas de alteraciones de tipo estructural.

Anomalia	Basquet	Fútbol	Handball	Hockey	Rugby	Total
Crecimiento						
Ventricular Izquierdo	2 (8%)	1 (4%)	1 (4%)	0	0	4 (3%)
Hemibloqueo Anterior	0	1 (4%)	0	0	0	1 (1%)
Trastornos Intrao Interventriculares	0	2 (7%)	2 (8%)	0	1 (5%)	5 (4%)

Se analizó en todos los deportistas el índice de Socolow Lyon, sugestivo de crecimiento ventricular izquierdo. En el 3% (4) deportistas, se observó que tenían crecimiento ventricular izquierdo voltaje dependiente secundario a actividad física, de los cuales básquet refirió tener un 8% (3), fútbol un 4% (1) y handball un 4% (1).

Se encontró que hay presencia de hemibloqueo anterior izquierdo en solo el 1% (1) del total y este corresponde a la disciplina fútbol en un 4%.

Se observó que existió un 4% (5) del total de deportistas con trastornos intraventriculares, de los cuales un 7% (2) correspondió a fútbol, un 8% (2) a handball y un 5% (1) a rugby.

Discusión

El exámen médico precompetitivo de deportes y competencias se propone con el fin de detectar aquellas patologías que predisponen a la muerte súbita.

Hoy en día, el electrocardiograma se ha convertido en una de las herramientas que permiten realizar en tan solo pocos minutos un chequeo de la actividad eléctrica del corazón hallando alteraciones electrocardiográficas en donde puedan detectarse un gran número de patologías cardiovasculares.

En este estudio, el principal hallazgo dentro de las alteraciones electrocardiográficas de todos los deportistas del Club de Regatas San Nicolás, fue el bloqueo incompleto de rama derecha en un 22% de los electrocardiogramas estudiados.

En la ciudad de Córdoba, España, existe un estudio, titulado “Hallazgos electrocardiográficos más frecuentes en deportistas de la provincia de Córdoba”⁽⁹⁾ de Gómez-Puerto, donde se estudiaron 1.200 deportistas de diferentes modalidades y donde se les realizó a cada uno un electrocardiograma en reposo. En este estudio, el bloqueo incompleto de rama derecha fue un 37.7% del total de los electrocardiogramas observados. En nuestro trabajo se observó el mismo hallazgo electrocardiográfico.

En la ciudad de Asturias, España, se realizó un estudio a 825 futbolistas de edad promedio 21,7 años, titulado “Rendimiento de estudio electrocardiográfico en el reconocimiento deportivo de futbolistas federados de una comunidad autónoma” ⁽¹¹⁾ de Martín y Rodríguez-Regueiro. En este estudio, el bloqueo incompleto de rama derecha no fue descripto, hallándose

que el 1% de los deportistas estudiados presentaron bloqueo completo de rama derecha. En nuestro estudio, no se halló ningún bloqueo completo de rama derecha en los jugadores de fútbol, observándose un bloqueo incompleto de rama derecha en un 14% de dicha modalidad.

En la ciudad de Varsovia, Polonia, se estudiaron los 73 competidores que representaron al país en los Juegos Olímpicos de Beijing 2008, realizándole un electrocardiograma preparticipativo. En este estudio titulado como “Analysys of 12-lead electrocardiograma in top competitive professional athletes in the Light of recent guidelines”⁽¹³⁾ de Swiatowiec se observó que el bloqueo incompleto de rama derecha fue de 71.2 % de los casos, hallazgo que no presenta similitudes con nuestro valor encontrado.

Otro estudio relevante, fue el que se realizó en la ciudad de Corrientes, Argentina, titulado “Screening cardiovascular en jugadores de rugby de la ciudad de Corrientes Capital”⁽¹²⁾ de Acevedo, donde se estudiaron 191 jugadores de Rugby entre 14 y 36 años de edad. El bloqueo incompleto de rama derecha fue el hallazgo principal observado en un 54% de los deportistas. En este trabajo compartimos el hallazgo principal encontrado en los deportistas de rugby, si bien se presentó alterado en 18%.

En la ciudad de la Plata, Argentina, se realizó una tesis en la Residencia Universitaria de Cardiología del Hospital Italiano, titulado bajo el nombre “Comparación electrocardiográfica de la repolarización ventricular en deportistas profesionales Vs controles”⁽¹⁰⁾ de Badr. En este trabajo, se realizaron 35 electrocardiogramas a deportistas profesionales de fútbol de la ciudad de La Plata. No se realizó un estudio global del electrocardiograma

como en nuestro trabajo, sin embargo su principal objetivo fue el hallazgo del trastorno de repolarización precoz que los jugadores tuvieron en un 71,8%.

El 18% de los deportistas que practican fútbol en el Club de Regatas San Nicolás, resultaron tener la misma alteración de la repolarización, a los cuales se les recomendó continuar el estudio cardiovascular mediante un ecocardiograma para descartar cualquier tipo de miocardiopatía que pueda contraindicar la actividad física.

Otro de los hallazgos de alteraciones electrocardiográficas encontradas en el presente estudio, fue la bradicardia sinusal leve, frecuencia cardíaca con ritmo regular lento y sinusal entre 51 y 60 latidos por minuto. Esta alteración se puede analizar como un resultado del aumento del tono parasimpático, asociada con el entrenamiento aeróbico que realizan este tipo de deportistas profesionales⁽²⁶⁾. Se observó en un 11% de los deportistas que tuvieron dicha alteración, que no tiene características patológicas sino de tipo vagotónicas secundarias a ejercitación física.

En el estudio realizado en Polonia de Swiatowiec ⁽¹³⁾ se observó que el 75% de los competidores tenían bradicardia sinusal leve, una alteración mucho mayor a la encontrada en nuestro estudio con los deportistas del Club Regatas San Nicolás. Se observó además que un 5% resultó tener una bradicardia sinusal severa, alteración que en nuestro estudio no registramos en ninguna de las áreas de deportes.

En el estudio de la provincia de Córdoba, España, de Gómez-Puerto⁽⁹⁾ se observó que el 36,5% de los deportistas tenían bradicardia sinusales leves. Además se halló que la bradicardia sinusal de tipo severa, fue de un 1.2%. En los estudios ya nombrados ⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾⁽¹²⁾ no se identificó a la bradicardia

sinusal dentro de las alteraciones electrocardiográficas estudiadas, por lo que no podemos realizar una eficaz comparación con nuestro estudio.

Dentro de los hallazgos encontrados, el trastorno precoz de la repolarización fue una de las alteraciones frecuentes encontradas pero no mayor al bloqueo incompleto de rama derecha ni a la bradicardia sinusal leve, en los deportistas estudiados. Este trastorno de tipo benigno, es uno de los hallazgos más frecuentes en los deportistas de la mayoría de la bibliografía consultada ⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾⁽²⁹⁾, por lo que existe concordancia en nuestro estudio. Cabe destacar que sugerimos a los deportistas estudiados la realización de un ecocardiograma para descartar miocardiopatía. En nuestro trabajo, este trastorno de repolarización precoz, fue el tercer hallazgo más frecuente, obteniéndose en un 10% del total de la población estudiada, no existiendo ningún valor significativo, entre los deportistas que entrenaban 1-2 o 3-4 horas diarias, siendo mucho más significativo en la población masculina.

En el estudio de Gómez- Puerto⁽⁹⁾, se observa de la misma manera que en nuestro trabajo, que el trastorno precoz de la repolarización es mucho mayor en hombres que en mujeres. Sin embargo los valores de prevalencia encontrados en dicho estudio (42%) difieren notablemente de nuestro estudio. En el estudio de Varsovia, Polonia de Swiatowiec⁽¹³⁾, se observó que el trastorno precoz de la repolarización fue de un 23%, hallazgo también relativamente mayor que en nuestro estudio.

Se encontró el trastorno interventricular localizado en V1 y V2, en un 4% de los deportistas que se analizaron. Esta alteración encontrada no es contraindicación de la actividad física en su práctica deportiva según la guía de actividad física de la sociedad española de cardiología⁽³⁰⁾, pero sí

sugerimos a los deportistas estudiados que se realizaran un ecocardiograma para descartar patologías de tipo estructurales como miocardiopatías de clase funcional severa, que puedan contraindicar la actividad dinámica de tipo alto. En el estudio realizado en Córdoba, España de Gómez-Puerto⁽⁹⁾, se observó que el hallazgo de trastornos interventriculares fue de un 3.6%, un resultado muy similar al de nuestro estudio, lo cual hay una buena concordancia.

El hemibloqueo anterior izquierdo fue la menor alteración electrocardiográfica que se observó en nuestro estudio. Correspondió al 1% de los deportistas y éstos fueron únicamente del plantel de fútbol. Estamos en similar concordancia con el estudio realizado en Córdoba, España de Gómez-Puerto⁽⁹⁾, donde refiere como hallazgo al hemibloqueo anterior izquierdo. Ésta alteración fue también mucho mayor en deportistas de sexo masculino que femenino e inclusive una de las prevalencias menores de alteraciones electrocardiográficas registradas como en nuestro estudio con los atletas del Club de Regatas San Nicolás.

En el trabajo de investigación de la Universidad Nacional del Nordeste de la Facultad de Medicina en Corrientes de Acevedo⁽¹²⁾ se observó que el 9% de los deportistas presentó hemibloqueo anterior izquierdo mientras que en nuestro trabajo, no encontramos ningún deportista de rugby que posea dicha alteración electrocardiográfica.

Con respecto al hallazgo de crecimiento ventricular izquierdo a través del criterio de Socolow Lyon, en nuestro estudio se observó en un 3% del total de los profesionales. Todos los deportistas que se registraron con esta alteración, se les sugirió y recomendó realizar un ecocardiograma doppler de

control y una ergometría de esfuerzo. Se realizó esta sugerencia para poder corroborar que no haya ninguna otra alteración subyacente que no se pueda visualizar en el electrocardiograma, e inclusive descartar patologías estructurales que contraindiquen la actividad física y práctica deportiva y así poder prevenir posible muerte súbita que suceden en estos trastornos⁽³⁰⁾. Según la guía de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre la actividad física en el cardiópata⁽³¹⁾ *“se deberá estudiar en estos deportistas la clase funcional que tienen ya que existen limitaciones para el ejercicio físico y el deporte según el tipo de cardiopatía”*.

Con respecto a los estudios de Gómez-Puerto⁽⁹⁾ y de Swiatowiec⁽¹³⁾, el hallazgo de crecimiento ventricular fue de 33% y 13% respectivamente, valor sumamente superior al de nuestro estudio.

En el estudio de Martín y Rodríguez-Reguero⁽⁹⁾, realizado en Asturias, encontraron que un 7% de los deportistas presentaron criterios de crecimiento ventricular izquierdo. En nuestro estudio, un 4% de los futbolistas presentaron dicho criterio, ambos trabajos comparten esa característica electrocardiográfica.

En el trabajo realizado en La Plata de Badr⁽¹⁰⁾ en la residencia de Cardiología, el valor encontrado de porcentajes de crecimiento ventricular izquierdo es del 86% en los deportistas de la disciplina fútbol. Este hallazgo es el único encontrado en la literatura.

En nuestro trabajo, con lo que respecta a los antecedentes y enfermedad personal, encontramos que ningún deportista tuvo hipertensión arterial, diabetes, hipercolesterolemia, síncope o dolor de pecho. Si bien en el estudio de Martín y Rodríguez-Reguero⁽¹¹⁾ de Asturias se encontraron 2

casos de síncope , concordamos porque ambos se dieron sin relación con el esfuerzo o en actividad deportiva como fue analizado en nuestro estudio.

En nuestro estudio se observó que el 15% de los deportistas fumaban más de 10 cigarrillos por día, lo cual es un hallazgo que nos sorprende, ya que se espera que en un deportista y competidor profesional, esté concientizado de los riesgos que pueden traer el consumo de cigarrillos asociado a la realización de actividad física⁽³²⁾.

Es llamativo además que sólo el 63% de los deportistas se habían realizado un control cardiológico menor a un año. Se supone que en un competidor profesional que participe en deportes de primera división, deba realizarse chequeos cardiológicos todos los años para evitar ponerse en riesgo la vida, además de poseer su control preparticipativo adecuado. Esto no está sucediendo ya que podemos observar que un 37% de los deportistas se realizaron un último control hace más de un año, lo que abre un abanico de dudas acerca de dónde esta la falencia de lo que se recomienda. En los trabajos que se compararon ⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾⁽¹²⁾ no se describió con respecto a la anamnesis de cuándo fue el último chequeo cardiológico del deportista estudiado o si eran tabaquistas.

Cabe destacar y aclarar que en nuestro estudio no hemos encontrado inversiones anormales de la onda T (patrón que pueda indicar signos de isquemia coronaria), Bloqueos Aurículo Ventricular, Síndrome de Brugada, Síndrome de Wolff Parkinson White, ni Intervalo QT largos o cortos, como observamos en otros estudios (Gómez-Puerto ⁽⁹⁾, Swiatowiec ⁽¹³⁾, Martin y Rodríguez-Reguero ⁽¹¹⁾)

Encontramos que en un 5% de los competidores existió desviación del eje eléctrico (3 % a la izquierda y 2% a la derecha). Podemos decir que estamos en concordancia con la prevalencia con el estudio realizado por Martín y Rodríguez-Reguero⁽¹¹⁾, pero en discordancia con el tipo de desviación ya que todos fueron a la derecha. Si bien el estudio de Swiatowiec ⁽¹³⁾ de Polonia, encontró mayores resultados de prevalencia de desvíos de eje a la derecha que el de nuestro estudio, estamos en similitud respecto a la prevalencia de casos encontrados con el eje desviado a la izquierda.

Con respecto al resultado global alterado de nuestro estudio, corresponde al 41% de los deportistas estudiados. Estamos en concordancia con el trabajo realizado por Gómez-Puerto⁽⁹⁾ pero no podemos decir que tenemos similitud con el trabajo de Acevedo⁽¹²⁾ que es de un 15,71%, ni con el de Swiatowiec ⁽¹³⁾ que es de un 89% ni con el de Martín y Rodríguez-Reguero⁽¹¹⁾ que es de un 8%.

Destacamos además que no se halló en la bibliografía trabajos con respecto a las disciplinas de handball, hockey y básquet para poder realizar comparaciones con nuestro estudio.

Conclusión

El estudio electrocardiográfico en los deportistas nicoleños destaca y revela que la mayor alteración electrocardiográfica encontrada fue el bloqueo incompleto de rama derecha, donde no existió diferencia significativa entre los diferentes deportes practicados así como en el tipo de sexo de deportistas.

La bradicardia sinusal de tipo leve fue el segundo hallazgo más frecuente, donde tampoco existió diferencia significativa entre los diferentes deportes y el sexo de los deportistas.

El trastorno precoz de repolarización fue el tercer hallazgo más frecuente encontrado, donde si existieron diferencias significativamente entre los diferentes deportistas, siendo básquet y fútbol las mayores disciplinas con esta alteración.

Si se considera el resultado global del electrocardiograma alterado por sexo, así como entre los diferentes deportes, si resultó existir diferencia significativa.

No existieron diferencias significativas entre los deportistas que entrenaban 1-2 hs diarias de aquellos que lo hacían 3-4 hs independientemente del tipo de deporte.

Además de estudiar electrocardiográficamente las alteraciones encontradas, se sugiere realizar otros estudios que desafortunadamente no se han podido realizar en este trabajo, como la ergometría en esfuerzo y el ecocardiograma para corroborar alteraciones y patologías cardiovasculares que no se observan en el electrocardiograma.

Bibliografía

1. Tomé Esteban MT. Enfermedades del miocardio como causa de muerte súbita en niños y adultos jóvenes: necesidad de reconocimiento y estrategia preventiva. *Revista Española Cardiología*. 2006;59:197-9.
2. Pedersen BK, Saltin B. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scand J Med Sci Sports*. 2006;16:5-65.
3. Fagard R, Corrado D, Pellicia A, Bjornstad H. Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease. *European Heart Journal* 2005; 26 : 1425 – 1440
4. Basso C, Corrado D, Thiene G. Cardiovascular causes of sudden death in young individuals including athletes. *Cardiol Rev*. 1999 May-Jun;7(3):127-35.
5. Suárez Mier MP, Aguilera B. Causas de muerte súbita asociada al deporte en España. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55:347-58.
6. Haykowsky MJ, Teo KK, Quinney AH, Humen DP, Taylor DA. Effects of long term resistance training on left ventricular morphology. *Can J Cardiol*, 2000;16:35-8.
7. Franchek Drobnic, Jose Ricardo Serra Grima. La exploración cardiológica obligada del deportista, *Med Clin (Barc)*. 2009;132:706-8
8. Vasamreddy CR, Ahmed D, Gluckman TJ, Blumenthal RS. Cardiovascular disease in athletes. *Clin Sports, Med* 2004; 23: 455– 471
9. J.R Gómez-Puerto, B.H Viana-Montaner, M.L Rivilla, E. Romo. Y M.E. Da Silva Grigoletto. Hallazgos electrocardiográficos más frecuentes en deportistas de la provincia de Córdoba. *Rev Andal Med Deporte*. 2011;4 (3):97-104

10. Badr J.M, Camilletti J. Comparación electrocardiográfica de la repolarización ventricular en deportistas profesionales Vs Controles. Tesis de maestría. Cátedra de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de La Plata. Disponible en www.postgradofcm.edu.ar/ProduccionCientifica/TrabajosCientificos/48.pdf
11. Martín M, Rodriguez-Reguero J, Calvo D, De la Torre A, Fernández A, García – Castro M, Del Valle M, Moris de la Tassa C. Rendimiento del estudio electrocardiográfico en el reconocimiento deportivo de futbolistas federados de una comunidad autónoma. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:426-9.
12. Acevedo M.C, Aráoz Olivos N, Díaz M. Screening cardiovascular en jugadores de rugby de la ciudad de Corrientes Capital. Tesis de maestría. Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Medicina. Disponible en www.med.unne.edu.ar/revista/revista189/1_189.pdf
13. Swiatowiec A, Krol W, Wojciech B, Krysztofiak H, Dluzniewsky M, Mamcarz A. Analysis of 12-lead electrocardiogram in top competitive professional athletes in the light of recent guidelines. *Rev Kardiologia Polska* 2009; 67:1095-1102
14. Mitten MJ, Maron BJ, Zipes DP. Task Force 12: legal aspects of the 36th Bethesda Conference recommendations. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:1373-5.
15. Pedersen BK, Saltin B. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scand J Med Sci Sports*. 2006;16:5-65.
16. Boraita A, Serratos L. El corazón del deportista: hallazgos electrocardiográficos más frecuentes. *Rev. Esp. Cardiol* 1998; 51: 356 – 368
17. Halvor H, 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. Eur Heart Journal. 2005;26: 516-24

18. Suárez Mier MP, Aguilera B. Causas de muerte súbita asociada al deporte en España. Rev Esp Cardiol. 2002;55:347-58.

19. Mitten MJ, Maron BJ, Zipes DP. Task Force 12: legal aspects of the 36th Bethesda Conference recommendations. J Am Coll Cardiol 2005;45:1373-5.

20. Franchek Drobnic, Jose Ricardo Serra Grima. La exploración cardiológica obligada del deportista, Med Clin (Barc). 2009;132:706-8

21. Bjornstad H, Storstein L. Ambulatory electrocardiographic findings in top athletes, athlaetic studentes and control subjects. Cardiology 1996; 84: 42 – 50

22. Fagrard R,Corrado D, Pellicia A, Bjornstad H. Recomendations for competitive sports participation in athletes whit cardiovascular disease. European Heart Journal 2005; 26 : 1422 – 1445

23. Futterman LG, Myerburg R. Sudden death in athletes. Sports Med 1998; 26: 335-350.

24. Paffenbarger RS, Hale WE. Work activity and coronary heart mortality. N Engl J Med 2000;292:545-50.

25. Hambrecht R, Niebauer J, Marburger C, Grunze M, Kalberer B, Hauer K. Various intensities of leisure time physical activity in patients with coronary artery disease: effects on cardiorespiratory fitness and progression of coronary atherosclerotic lesions. J Am Coll Cardiol 1993;22:468-77.

26. Corrado D, BiffiA, Basso C. 12 lead ECG in the athlete; Physiological versus pathological abnormalities. Br J Sports Med. 2009;43:669-76.

27. Wellens HL. Early Repolarization Revisited. N Engl J Med 2008;358:19-25.
28. Maron B, Pelliccia A. The heart of trained athletes:cardiac renidekubg abd the risks of sports, including sudden death. Circulation. 2006;114:1633-44.
29. Gussak I, Anzelevitch C. Early repolarization syndrome. Journal of Electrocardiology. Oct 2000;33.4-299.
30. Boraita Perez Araceli, Baño Rodrigo Antonio. Guía de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre la actividad física en el cardiopata. Rev Esp Cardiol. 2000;53:684-726
31. Kunik Hector, Díaz Colodedro Guillermo. Las mil y una muertes súbitas en el deporte. Rev Fed Arg Cardiol 2006;35:221-237.
32. Rodríguez Romo Gabriel, García López Oscar. Muñoz Garrido María. Relaciones entre el consumo de tabaco y la práctica deportiva de actividad físico-deportiva en una muestra de la población de Madrid. International Journal Of Sport Science Vol VI;218-230.

Anexo I

Consentimiento informado

San Nicolás, de 2014

Acepto voluntariamente que mis resultados electrocardiográficos sean consultados y estudiados para el respectivo trabajo final de carrera “Prevalencia de alteraciones electrocardiográficas en deportistas profesionales del Club de Regatas San Nicolas” del alumno de la carrera de Medicina de la U.A.I., Fernández Viña Matías, DNI 34.452.264 conservando el anonimato de mis datos personales.

Presto libremente mi conformidad para participar en el proyecto.

Nombre y Apellido: Deporte: Firma:

Datos personales:

Edad: **Sexo:** **DNI:**.....

Horas de entrenamiento por día:

Último control con Cardiólogo: Más de 1 año **Menos de 1 año**.....

Factores de Riesgo:

Tabaquismo:

Hipertensión:

Colesterol Elevado.....

Antecedentes de:

Dolor torácico..... **Síncope**..... **Diabetes**.....

Electrocardiograma:

Frecuencia C:

Ritmo:

Onda P:

Intervalo PR:

QRS:

AQRS:

Segmento ST:

Onda T:

Intervalo QT:

Conclusión ECG: