

ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS EN ESTUDIANTES SANOS DE LA ESCUELA DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

RESUMEN

El **Objetivo** fue clasificar y determinar la frecuencia de las alteraciones electrocardiográficas en estudiantes sanos sin evidencia de cardiopatía o enfermedad sistémica. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo transversal de los hallazgos electrocardiográficos, en 240 estudiantes sanos, con una edad promedio de $21,5 \pm 4,8$ años, que asistieron a la Escuela de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo, entre enero y junio de 2007. Todos los estudiantes que ingresaron al estudio fueron examinados y a los alumnos clínicamente sanos se les realizó un electrocardiograma, cuyo informe fue hecho por el cardiólogo autor del trabajo. **Resultados:** 158 alumnos (65,8%) presentaron alteraciones electrocardiográficas. La alteración más frecuente fue la presencia de onda T negativa en la derivación V1, las ondas T vagotónicas y la repolarización precoz, sin diferencia estadística significativa entre ellas y mostrando una significación estadística en comparación con las otras ($p < 0,001$): bradicardia sinusal, bloqueo incompleto de rama derecha, taquicardia sinusal y extrasistolia ventricular. La asociación más frecuente fue la repolarización precoz + las ondas T vagotónicas, mostrando una diferencia estadística significativa en comparación con las otras asociaciones ($p < 0,01$). **Conclusiones:** 2 de cada 3 estudiantes sanos, presentaron alteraciones electrocardiográficas, que son variantes normales, condición a tener en cuenta ya que pudieran accidentalmente ser confundidas con alteraciones patológicas.

Palabras Clave: alteraciones electrocardiográficas, cardiopatía, joven sano (BIREME DesK.).

ABSTRACT

The Objective was to classify and to assess the electrocardiographic changes in healthy students without evidence of heart disease or systemic disease. **Material and Methods:** A descriptive cross-sectional study of electrocardiographic findings, was achieved in 240 healthy students, mean age $21,5 \pm 4,8$ years, attending the School of Medicine of the National University of Trujillo, from January to June 2007. All the students who entered the study were examined and an electrocardiogram in clinically healthy students was made by the cardiologist author of the work. **Results:** 158 students (65,8%) showed electrocardiographic alterations. The most frequent alterations were the presence of negative T wave in V1 lead, the vagotonic T waves and the early repolarization, without showing significance statistic difference between them and showing a significant statistic difference in comparison with the others ($p < 0,001$): sinus bradycardia, incomplete right branch block, sinus tachycardia and ventricular extrasystoles. The most frequent association was the early repolarization+ the vagotonic T waves, showing a significant statistic difference in comparison with the other associations ($p < 0,01$). **Conclusions:** We conclude that 2 of each 3 young healthy students had electrocardiographic alterations, which are normal variants, condition to consider as they could accidentally be confused with pathological changes.

Keywords: electrocardiographic alterations, heart disease, healthy young (NLM DesK).

INTRODUCCIÓN

El electrocardiograma (ECG) es el producto de los avances realizados en tecnología y fisiología desde el siglo XIX. Desde su introducción en la práctica médica en 1906 por Einthoven, su uso se ha extendido cada vez más, al igual que sus aplicaciones, ya que es un método no invasivo, de diagnóstico simple, reproducible, económico y sumamente versátil. El ECG es el registro gráfico de los potenciales eléctricos provenientes del corazón que se producen con la finalidad de estimular el músculo cardíaco. La despolarización cardíaca es el primer paso que inicia la contracción y la circulación sanguínea, la que permite suplir los requerimientos metabólicos celulares. Las señales son detectadas por electrodos metálicos que se adhieren a las extremidades y a la pared torácica, que luego se amplifican y registran con el electrocardiógrafo. Las 12 derivaciones del ECG registran las diferencias de potencial entre estos electrodos. Las derivaciones de los miembros registran los potenciales que se transmiten en el plano frontal, mientras que las derivaciones precordiales recogen los potenciales del plano horizontal (1, 2, 3, 4). Las alteraciones electrocardiográficas se relacionan frecuentemente con cardiopatías o con enfermedades sistémicas. Como se ha señalado, el ECG es un método útil, accesible y reproducible, para su diagnóstico. Sin embargo, se pueden detectar alteraciones electrocardiográficas en personas sin evidencia de patología. Estas alteraciones han sido descritas en numerosas series en la bibliografía mundial, son de presentación frecuente y pueden conllevar a errores diagnósticos (6, 7, 8, 9, 10). El ECG de superficie de 12 derivaciones nos brinda información valiosa para el diagnóstico de enfermedades cardíacas y extracardíacas, siendo especialmente útil en el diagnóstico de las arritmias. Toda evaluación cardiovascular debe ir acompañada de un ECG y debería también formar parte del examen clínico de todo adulto. La corriente eléctrica que es conducida a través del corazón es producida por las células con función de marcapaso, el tejido especializado de conducción y el propio miocardio. El corazón tiene la propiedad de automatismo, es decir, la capacidad de generar y mantener un latir rítmico. El nódulo sinusal de Keith y Flack es el marcapaso cardíaco fisiológico. El ritmo sinusal normal se caracteriza por la inscripción regular de ondas P de morfología normal, seguidas por un complejo QRS,

con una frecuencia en reposo que oscila entre los 50 y los 100 latidos / min. En lactantes y niños la frecuencia cardíaca es mayor. La onda P, que representa la despolarización auricular derecha y luego izquierda, tiende a la forma piramidal, de suave contorno y ápex romo. Su altura no excede los 2,5 mV y su duración no excede los 0,11 seg. Electrocardiográficamente, toda onda positiva se inscribe por arriba de la línea isoeletrica y toda onda negativa, por debajo de ella. La presencia de una onda P negativa en aVR y positiva en V5 y V6 significa que el estímulo se dirige hacia abajo, adelante y a la izquierda y que ha sido correctamente propagado, pudiéndose diagnosticar en el trazado electrocardiográfico, lo que se denomina ritmo sinusal. El intervalo PR representa el tiempo de duración que el estímulo despolarizante recorre desde la aurícula derecha hasta los ventrículos, el cual oscila entre 0,12 y 0,20 seg, experimentando un freno o retardo fisiológico a nivel del nódulo auriculoventricular, que se manifiesta en el segmento PR. El eje eléctrico es el vector resultante de las múltiples fuerzas que se producen durante la despolarización (y repolarización) de aurículas y ventrículos e indica el sentido y la dirección en que éstas se generan y movilizan durante el ciclo cardíaco. El complejo QRS representa la despolarización ventricular a través del Haz de His. Su eje eléctrico en el plano frontal oscila entre los 0° y los + 90° y el eje eléctrico de la onda P alrededor de los + 60°, según la edad y el tipo constitucional. Si además, la morfología del complejo QRS es normal y su duración es menor de 0,10 seg (en niños puede tener una duración menor de 0,06 seg), el intervalo QT no supera los 0,44 seg, y si la repolarización ventricular, representada por: - el segmento ST, sin desniveles en relación a la línea isoeletrica, y - la onda T, que se separa insensiblemente del segmento ST, mostrando morfología asimétrica, polaridad positiva, excepto en aVR, y una amplitud de al menos 10% de un complejo QRS con onda R predominante; podemos decir que el ECG es normal ^(1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12). Teleológicamente, el sistema de conducción cardíaco opera de la manera expuesta, produciendo dichas manifestaciones electrocardiográficas, con la finalidad de estimular el músculo cardíaco para lograr su contracción y la consecuente eyección de sangre a los diversos tejidos y órganos del cuerpo humano, satisfacer las demandas metabólicas y permitir la vida. El ECG puede servir de apoyo para el

diagnóstico de entidades anatomoclínicas de variable prevalencia e incidencia, y para las cuales este estudio presenta también una variable sensibilidad y especificidad, a saber: arritmias, crecimiento de cavidades cardíacas, lesiones miocárdicas (isquemia, lesión y necrosis, miocarditis y miocardiopatías), acción de medicamentos, intoxicación por medicamentos, trastornos electrolíticos, enfermedades del pericardio, enfermedades pulmonares (enfisema, bronquitis crónica, embolismo pulmonar), enfermedades tiroideas (mixedema, hipertiroidismo). Sin embargo, la sensibilidad y especificidad de este estudio es variable para cada patología, lo que significa que algunas veces no nos informa sobre una enfermedad que puede estar presente, como por ejemplo, la enfermedad arterial coronaria; así también se pueden presentar alteraciones electrocardiográficas en muchas personas, en ausencia de enfermedad cardiovascular, lo cual ha sido reportado en numerosas series, en poblaciones sanas. Se han descrito numerosas alteraciones electrocardiográficas en personas sanas, como alteraciones en la repolarización ventricular: ondas T negativas, ondas T picudas y altas, desniveles del segmento ST, arritmia ventricular o supraventricular extrasistólica, ritmos ectópicos supraventriculares y ventriculares, trastornos de la conducción intraventricular, como los bloqueos de rama del Haz de His, completos o incompletos y aún combinados, etc., que se presentan en pacientes sanos de cualquier edad y que no alteran la salud, ni inciden sobre la longevidad. También han sido descritas alteraciones en el voltaje de la onda P y del complejo QRS ^(3, 6, 13, 14, 15, 16). En la práctica médica suele ocurrir que dichas frecuentes alteraciones pueden ser confundidas o malinterpretadas como evidencia de patología. La presencia de alguna enfermedad cardíaca o extracardíaca en presencia de alguna de estas alteraciones, solas o combinadas, será considerada, tomando en cuenta la descripción electrocardiográfica que las caracteriza y, como todo método diagnóstico, dentro del contexto clínico del paciente. El interés del autor se basó en detectar, diagnosticar y clasificar las alteraciones mencionadas en los estudiantes sanos, sin evidencia de cardiopatía o de enfermedad sistémica, de la Escuela de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo, remarcando que pueden ser hallazgos normales y muy frecuentes en la práctica médica profesional.

MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño que se siguió fue descriptivo transversal. Se determinaron las alteraciones electrocardiográficas en los alumnos. Se obtuvieron 2 grupos de estudio, aquellos que no presentaron alteraciones y aquellos que sí las presentaron. En este último, las alteraciones fueron diagnosticadas y clasificadas, las que se confrontaron entre ellas, a fin de determinar una diferencia estadística significativa en su frecuencia de presentación.

Se realizó la anamnesis, el examen físico y la lectura e interpretación de 01 ECG de superficie de 12 derivaciones a cada uno de los alumnos en estudio, los que fueron llevados a cabo por el cardiólogo autor del trabajo. Cada ECG tiene una duración promedio de registro de 01 minuto. Los alumnos participantes están en conocimiento de que el estudio es completamente inocuo, y que los resultados solamente serán informados personalmente a cada uno de ellos. De acuerdo a los resultados del informe se dividió la muestra en dos grupos, los estudiantes que no presentaban alteraciones en su ECG y los que sí las presentaban. En este segundo grupo se clasificó y determinó la prevalencia de dichas alteraciones, así como la significación estadística en su frecuencia de presentación. La población incluyó a los estudiantes sanos, sin evidencia de cardiopatía o enfermedad sistémica, de la Escuela de Medicina de la Universidad nacional de Trujillo. La muestra fue probabilística, aleatoria simple, con población finita, por sujetos voluntarios. De un total de 645 estudiantes de Medicina, fueron estudiados 240, y se incluyó a todos los que no presentaron evidencia de enfermedad. El objetivo general fue detectar alteraciones electrocardiográficas en los estudiantes sanos, sin evidencia de cardiopatía o de enfermedad sistémica de la Escuela de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo. Los objetivos específicos fueron diagnosticar y clasificar los hallazgos electrocardiográficos, determinar su prevalencia, así como su significación estadística de manera comparativa. Para el procesamiento de los datos recolectados de cada alumno se emplearon estadísticos descriptivos, centrales y de dispersión. Se determinó la prevalencia de las alteraciones electrocardiográficas mediante una Tabla de Distribución

de Frecuencias. Se determinó la significancia estadística entre las variantes electrocardiográficas normales halladas, mediante la Prueba de Comparación de Proporciones. El nivel de significancia estadística se determinó mediante la mencionada prueba, con un nivel de significación de p igual o menor a 0,05.

RESULTADOS.

Los alumnos de sexo masculino fueron 202 (84, 1 %) y de sexo femenino, 38 (15, 8 %). La edad promedio de los alumnos fue de 21, 5 años, con una desviación estándar de \pm 4, 8 años y un rango de 17 a 25 años. Los alumnos que tuvieron un ECG sin alteraciones (normal) fueron 82 (34, 1 %). Aquellos que presentaron un ECG con alteraciones fueron 158 (65, 8 %), con un intervalo de confianza al 95% de 0, 59 a 0, 72. Las alteraciones electrocardiográficas detectadas, así como su frecuencia de presentación y su distribución porcentual, se muestran en la Tabla N° 1. La alteración más frecuente fue la presencia de onda T con polaridad negativa en la derivación precordial V1, en 67 alumnos (42, 40 %). Las otras dos alteraciones más frecuentes fueron la presencia de ondas T vagotónicas, en 62 alumnos (39, 24 %) y los signos de repolarización precoz, en 60 casos (37, 97 %). Fueron halladas en menor proporción la bradicardia sinusal en 13 casos (8, 22 %), el bloqueo incompleto de rama derecha, en 11 (6, 96 %), la taquicardia sinusal en 6 (3, 79 %) y la extrasistolia ventricular aislada, en 5 alumnos (3, 16 %). Un ECG mostró bloqueo completo de rama derecha (BCRD) y hemibloqueo anterior izquierdo (HBAI), en un alumno de sexo masculino (0, 63%). En su examen físico no se detectaron evidencias de cardiopatía.

Tabla N° 1. Alteraciones electrocardiográficas halladas en los alumnos.

| ALTERACIÓN ELECTROCARDIOGRÁFICA | N° | % |
|--|-----------|----------|
| Ondas T negativas en V1 | 67 | 42, 40 |
| Ondas T vagotónicas | 62 | 39, 24 |
| Repolarización precoz | 60 | 37, 97 |
| Bradicardia sinusal | 13 | 8, 22 |
| Bloqueo incompleto de rama derecha | 11 | 6, 96 |
| Taquicardia sinusal | 06 | 3, 79 |
| Extrasistolia ventricular | 05 | 3, 16 |
| BCRD + HBAI | 01 | 0, 63 |

n=158

No se encontró diferencia estadística significativa en la prevalencia entre las tres alteraciones electrocardiográficas más frecuentes, citadas más arriba; estas tres mostraron diferencia estadística altamente significativa frente a las demás ($p < 0,001$) (Tabla N° 2).

Tabla N° 2. Alteraciones electrocardiográficas comparadas en su prevalencia.

| ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS | p |
|--|----------|
| Onda T negativa en V1 vs. Ondas T vagotónicas | > 0, 05 |
| Onda T negativa en V1 vs Repolarización precoz | > 0, 05 |
| Ondas T vagotónicas vs. Repolarización precoz | > 0, 05 |
| Onda T negativa en V1 vs. Bradicardia sinusal | < 0, 001 |
| Onda T negativa en V1 vs. Bloqueo incompleto de rama derecha | < 0, 001 |
| Onda T negativa en V1 vs. Taquicardia sinusal | < 0, 001 |
| Onda T negativa en V1 vs. Extrasistolia ventricular | < 0, 001 |

n=158

Las tres alteraciones electrocardiográficas más frecuentes se encontraron combinadas en 50 alumnos, siendo la repolarización precoz + las ondas T vagotónicas la asociación más frecuente, en 30 casos (60%) (Tabla N° 3).

Tabla N° 3. Prevalencia de las alteraciones electrocardiográficas combinadas.

| ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS | N° | % |
|---|-----------|----------|
| Repolarización precoz + Ondas T vagotónicas | 30 | 60 |
| Onda T negativa en V1 + Ondas T vagotónicas | 12 | 24 |
| Onda T negativa en V1 + Repolarización precoz | 05 | 10 |
| Onda T negativa en V1 + Repolarización precoz + Ondas T vagotónicas | 03 | 06 |

n = 50

Entre las alteraciones electrocardiográficas combinadas, la que se presentó con mayor frecuencia fue la asociación onda T vagotónica + repolarización precoz. Su significación estadística frente a las otras asociaciones más frecuentes fue muy significativa ($p < 0,01$) y altamente significativa ($p < 0,001$) (Tabla N° 4).

Tabla N° 4. Comparación de la prevalencia entre las alteraciones electrocardiográficas combinadas.

| ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS COMBINADAS | P |
|---|----------|
| Repolarización precoz + Ondas T vagotónicas vs. Onda T negativa en V1 + Ondas T vagotónicas | < 0,01 |
| Repolarización precoz + Ondas T vagotónicas vs. Onda T negativa en V1 + Repolarización precoz | < 0,001 |
| Repolarización precoz + Ondas T vagotónicas vs. Onda T negativa en V1 + Repolarización precoz + Ondas T vagotónicas | < 0,001 |

n = 50

DISCUSIÓN

Los ECG y el examen físico realizados a los 240 alumnos mostraron que las alteraciones electrocardiográficas, que son variantes normales, son muy frecuentes, más aún que la presentación de un ECG sin alteraciones. La población estudiada es joven y condice con estos hallazgos. Entre éstos, los más frecuentes fueron la presencia de una onda T negativa en V1, las ondas T vagotónicas y la repolarización precoz (Tabla N° 1), sin diferencia significativa entre ellos y sí frente a los demás hallazgos (Tabla N° 2). La onda T negativa en la derivación precordial V1 es de presentación muy frecuente en gente joven; parece deberse a la captación de potenciales eléctricos epicárdicos que son transmitidos hacia la pared torácica desde áreas no cubiertas por el pulmón. La onda T puede tener una negatividad hasta de 0,5 mV de amplitud. En recién nacidos su presentación es la regla y desaparece con el transcurso de los años ^(2, 3, 6). Suele extenderse a otras derivaciones y continuar siendo una variante normal; en este último caso es más factible que induzca a pensar erróneamente en un origen isquémico o miocardiopático. La presencia de ondas T vagotónicas es un hallazgo común en gente joven. Estas ondas T altas, que suelen asociarse a bradicardia sinusal y a una repolarización precoz (elevación del punto J y del segmento ST con concavidad superior) se suelen confundir con una onda de lesión, en las derivaciones precordiales derechas y medias, común en la etapa hiperaguda de los IAM Q de cara anterior. En este caso, la edad, las manifestaciones clínicas y bioquímicas, más la presencia de una convexidad superior en el segmento ST sobreelevado más las alteraciones en la onda T establecen claramente la diferencia. También se describen alteraciones similares en el segmento ST y en la onda T en las pericarditis, donde suelen presentarse en forma extensa, en muchas o en todas las derivaciones ^(17, 18, 19). La hiperkalemia produce ondas T altas y picudas ⁽⁹⁾. La bradicardia sinusal (< 50 latidos / min) es frecuente en gente en actividad física y es una expresión de un tono parasimpático aumentado. En condiciones patológicas, forma parte de la enfermedad del nódulo sinusal, de los infartos de miocardio de cara inferior, las miocardiopatías, etc. En jóvenes atletas es común la presencia de bradicardia sinusal por debajo de 40 latidos / min, de bloqueos sinoauriculares y de ondas T

negativas no isquémicas en las derivaciones precordiales ^(6, 11). Los trastornos de conducción intraventricular suelen acompañar a la cardiopatía isquémica, a las miocardiopatías, a las enfermedades degenerativas del sistema de conducción, entre otros. Patológicamente, pueden también obedecer a causas funcionales. Sin embargo, son hallazgos frecuentes en gente sin cardiopatía. Se presentan como bloqueos de rama derecha o izquierda y dado que esta última se divide en dos fascículos, se observa bloqueo de ambos. Los bloqueos de rama se presentan en el 9% de las personas consideradas sanas. Los más frecuentes son el bloqueo de la hemirrama anterior izquierda y el bloqueo completo de rama derecha. El bloqueo completo de rama izquierda es de rara presentación en individuos sanos, mientras que el hemibloqueo anterior izquierdo se encuentra en el 47% a 60%, el bloqueo completo de rama derecha en el 28 % a 33 % y la asociación de estos dos últimos en el 7% a 9% de pacientes sin cardiopatía estructural ⁽¹⁸⁾. El bloqueo incompleto de rama derecha de Haz de His, que suele acompañar a la comunicación interauricular tipo ostium secundum, fue el hallazgo más frecuente y ningún alumno que lo presentó mostró evidencia de cardiopatía. También se presentó la asociación de bloqueo completo de rama derecha + bloqueo de la hemirrama anterior izquierda (bloqueo bifascicular) en un alumno, que mostró un examen físico sin alteraciones, más allá de un desdoblamiento amplio del segundo ruido cardíaco en inspiración, propio del trastorno de conducción de rama derecha ^(11, 15). La taquicardia sinusal, considerada en adultos, como una elevación de la frecuencia cardíaca por encima de los 100 latidos / min, responde a causas patológicas, como la anemia, el hipertiroidismo, la fiebre, la insuficiencia cardíaca, etc. y fisiológicas, como el estrés físico o psíquico ^(5, 11, 15). En nuestro estudio, el estado de nerviosismo, que naturalmente puede producirse en los pacientes al ser sometidos a un examen. Es probable que algunos alumnos vagotónicos, con una frecuencia cardíaca basal por debajo de los 60 latidos / min, incrementaran en esta situación, su frecuencia cardíaca, a niveles no superiores a 100 latidos /min. Las extrasístoles o latidos prematuros de origen ventricular o supraventricular, aún sintomáticos, son hallazgos frecuentes en poblaciones sin cardiopatía y no inciden en la salud ⁽¹⁸⁾. Este conocimiento se tiene desde la aplicación de la electrocardiografía ambulatoria Holter de 24 h o más,

en la práctica médica; debiendo tenerse en cuenta que el ECG realizado tiene una duración aproximada de 01 min. Rosebaum describió en 1969 extrasístoles ventriculares con imagen de bloqueo completo de rama izquierda en las derivaciones precordiales y un eje eléctrico del complejo QRS, en el plano frontal, ubicado en los + 90 °, que se presentaban en individuos normales y que se originaban en la pared anterior del ventrículo derecho ⁽¹⁹⁾. Sin embargo, la arritmia ventricular extrasistólica acompaña al síndrome de insuficiencia cardíaca, a las miocardiopatías, a la cardiopatía isquémica y puede llegar a ser predictor de muerte súbita ^(7, 9, 13, 20); por lo tanto, el ECG debe ser valorado en relación al contexto clínico del paciente en estudio. Esta actitud es válida para los demás hallazgos electrocardiográficos descritos, aislados o asociados. La combinación repolarización precoz + ondas T vagotónicas fue la más frecuente (Tabla N°3) en forma estadística significativa frente a las demás asociaciones (Tabla N° 4), lo cual condice con la edad de nuestra población en estudio. Es muy probable que los ECG realizados varíen con la edad en un mismo estudiante, especialmente los relacionados con los patrones juveniles, o el tono vagal según el grado de actividad física, así como con el advenimiento de enfermedades propias del ser humano, donde la edad juega un rol clave, como en la aterosclerosis. En personas jóvenes es más común encontrar un ECG con alteraciones que son variantes de la normalidad, que un ECG sin alteraciones. Estas alteraciones incluyen principalmente cambios en la repolarización, en la frecuencia cardíaca, latidos ectópicos de origen ventricular o supraventricular y trastornos de conducción intraventricular. Su identificación electrocardiográfica debe hacerse con precisión, ya que pueden confundirse con patologías, algunas de ellas citadas, y como todo método complementario de diagnóstico, el significado de los hallazgos debe ser considerado dentro del contexto clínico del paciente; en nuestro caso, personas jóvenes sin evidencia clínica en el examen físico, de patología, es decir personas sanas. Se recomienda el diagnóstico electrocardiográfico preciso de estas alteraciones, así como del contexto clínico, que incluye la edad de los pacientes, el examen físico y los antecedentes, a quienes se realiza este estudio. En gente que supera los 40 años de edad, es posible que los hallazgos

descritos tengan una menor prevalencia y aparezcan alteraciones patológicas; por lo que sería de utilidad su estudio comparativo en una muestra de mayor edad, o con la misma muestra, en el futuro.

CONCLUSIONES

- La mayor parte de los estudiantes presentaron alteraciones electrocardiográficas.
- Los hallazgos electrocardiográficos más frecuentes fueron la presencia de onda T negativa en V1, las ondas T vagotónicas y la repolarización temprana. No hubo diferencia estadística significativa entre ellos.
- Hubo diferencia estadística significativa de estas tres frente a la bradicardia sinusal, el bloqueo incompleto de rama derecha, la taquicardia sinusal y la extrasistolia ventricular aislada.
- La asociación repolarización precoz + ondas T vagotónicas fue la más frecuente en forma estadísticamente significativa frente a otras asociaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Braunwald 's Cardiología. El Libro de Medicina Cardiovascular. Sexta Edición. Madrid: Editorial Marbán; 2004: 99-147.
2. Serra C. El Electrocardiograma en la Práctica Médica. Primera Edición. Córdoba, Argentina: La Docta SR; 1983: 1-18.
3. Constant J. Electrocardiografía. Curso de Enseñanza Programada. Segunda Edición. Barcelona: Editorial Salvat; 1980: 52-90.
4. Fye W. A history of the origin, evolution and impact of electrocardiography. Am J Cardiol. 1994; 93: 937-949.
5. Grauer K. A practical guide to ECG interpretation. Second Edition. St. Louis: Mosby; 1998: 2-13.
6. Vélez H, Rojas W, Borrero J et al. Fundamentos de Medicina. Cardiología. Sexta Edición. Medellín: Mario Montoya Toro Editor; 2004: 71-91.
7. Arenas León J. Electrocardiografía Normal y Patológica. Segunda Edición. Colombia: Editorial Nomos S.A.; 2000: 85-109.
8. Hampton J. ECG Fácil. Séptima Edición. Barcelona: Elsevier; 2009: 4-39.
9. Surawics B. Relationship between ECG and electrolytes. A.H. J. 1967; 73: 814.
10. Tranchesi J. Electrocardiograma Normal y Patológico. Rosario, Argentina: Editorial La Médica; 1973: 3-16.
11. Wagner G. Marriott's Practical Electrocardiography. Eleventh Edition. India: Lipincott, Williams & Wilkins; 1976: 43-69.
12. Surawics B. Knilans T. Chou's electrocardiography in clinical practice. Philadelphia: W. B. Saunders Co; 2001: 1-30.
13. Wang K. Hodges M. The premature ventricular complex as a diagnostic aid. Ann Inter Med. 1992; 117: 766-770.
14. Hiss R. Lamb L. Electrocardiographic findings in 122,043 individuals. Circulation. 1962; 25: 947-961.

15. Caíno H. Sánchez R. Semiología y Orientación Diagnóstica de las Enfermedades Cardiovasculares. 8^{va} Reimpresión. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana;1992: 111, 123, 278-290
16. Fish C. Knoebel S. Electrocardiography of clinical arrhythmias. Armonk. New York: NY Futura Publishing Co; 2000: 2-32.
17. Hull E. The Electrocardiogram in Pericarditis. Am.J Cardiol. 1961; 7: 21.
18. Iturralde P. Arritmias Cardíacas. Segunda Edición. México: Mc Graw - Hill Interamericana; 2003: 207-237.
19. Schamroth L. La Electrocardiografía en la Enfermedad Coronaria. Primera Edición. Buenos Aires: Editorial Atlante; 1986: 352, 388.
20. Almendral Garrote J. Marín Huerta E. Medina Moreno O. Guía de Práctica Clínica de la Sociedad Española de Cardiología en Arritmias Cardíacas. Rev Esp Cardiol. 2001; 54: 307-367.

Autor: Carlos Fernando Arancibia Arroyo

Especialista en Cardiología

Reseña bibliográfica: Electrocardiografía Clínica. Aspectos Conceptuales y Criterios Diagnósticos. Primera edición. Trujillo: Editorial Universitaria. Universidad Nacional de Trujillo; 2013.