

República Dominicana  
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina  
Hospital Salvador Bienvenido Gautier  
Residencia de Cardiología

PREVALENCIA DE ARRITMIAS EN PACIENTES QUE ACUDEN A DEPARTAMENTO DE  
HOLTER DEL HOSPITAL SALVADOR BIENVENIDO GAUTIER ENERO 2019-DICIEMBRE  
2020



Tesis de posgrado para optar por el título de:  
**CARDIOLOGÍA**

Sustentantes:

Dr. Edward Otáñez Puello

Asesor clínico:

Dr. Fulgencio Severino

Asesor Metodológico:

Dra. Claridania Rodriguez

Los conceptos emitidos en el presente anteproyecto de tesis de posgrado son de la exclusiva responsabilidad de la sustentante del mismo.

Distrito Nacional: 2022

## CONTENIDO

Agradecimiento

Dedicatoria

Resumen

Asbstrac

I. Introducción	Pág. 10
I.1. Antecedentes	Pág. 12
I.2. Justificación	Pág. 13
II. Planteamiento del problema	Pág. 15
III. Objetivos	Pág. 17
III.1. General	Pág. 17
III.2. Específicos	Pág. 17
IV. Marco teórico	Pág. 18
IV.1. Arritmias cardíacas	Pág. 18
IV.2. Electrofisiología celular cardíaca normal	Pág. 18
IV.3. Principales mecanismos de las arritmias cardíacas	Pág. 20
IV.3.1. Automatismo normal alterado	Pág. 21
IV.3.2. Automatismo anormal	Pág. 22
IV.3.3. Actividad desencadenada	Pág. 23
IV.3.4. Reentrada	Pág. 24
IV.4. Arritmias supraventriculares	Pág. 25
IV.4.1. Clasificación convencional de taquicardia supraventriculares	Pág. 25
IV.4.2. Epidemiología	Pág. 26
IV.4.3. Presentación clínica	Pág. 26
IV.5. Diagnóstico diferencial de taquicardias	Pág. 28
IV.5.1 Relación P/QRS	Pág. 29
IV.5.2 Estudio de electrofisiología	Pág. 29
IV.5.3 Taquicardias de QRS ancho	Pág. 30
IV.6 Arritmias ventriculares	Pág. 30
IV.6.1. Epidemiología de la muerte súbita cardíaca	Pág. 30

IV.6.2. Fármacos antiarrítmicos	Pág. 31
IV.6.3 Tratamiento agudo de arritmias supraventriculares sostenidas	Pág. 31
IV.6.4 Enfoque de la estratificación de riesgo y del tratamiento	Pág. 33
IV.7 Registro de electrocardiograma ambulatorio	Pág. 33
IV.7.1. Tipos de electrocardiografía ambulatoria	Pág. 34
IV.7.1.1 Registro continuo	Pág. 34
IV.7.1.2 Electrocardiograma telefónico	Pág. 35
IV.7.1.3 Electrocardiograma ambulatorio en sujeto sano	Pág. 35
IV.7.2 Técnica de registro	Pág. 36
IV.7.3. Aspectos fisiopatológicos	Pág. 37
IV.7.4 Valoración de la isquemia miocárdica	Pág. 39
IV.7.5 Valoración QT por electrocardiografía ambulatoria	Pág. 41
IV.7.6. Indicación clínica de monitoreo electrocardiografía ambulatoria	Pág. 41
IV.7.7 Valoración de riesgo luego de infarto agudo al miocardio	Pág.42
IV.7.8 Valoración en la neuropatía diabética	Pág. 43
IV.7.9 Valoración de síntomas por trastornos del ritmo cardiaco	Pág. 43
IV.8 Valoración de riesgo en pacientes con o sin síntomas arritmia	Pág. 44
V. Hipótesis	Pág. 47
VI. Variables	Pág. 48
VI.1 Operacionalización de las variables	Pág. 48
VII. Material y métodos	Pág. 49
VII.1. Tipo de estudio	Pág. 49
VII.2. Área de estudio	Pág. 49
VII.3. Universo	Pág. 49
VII.4. Muestra	Pág. 49
VII.5. Criterio	Pág. 49
VII.5.1. De inclusión	Pág. 49
VII.5.2. De exclusión	Pág. 49
VII. 6. Instrumento de recolección de datos	Pág. 49
VII. 7. Procedimiento	Pág.50
VII.8. Tabulación	Pág. 50

VII.9. Análisis	Pág. 50
VII.10. Consideraciones éticas	Pág. 50
VIII.1. Resultados	Pág. 52
VIII.2. Discusión	Pág. 57
VIII.3. Conclusión	Pág. 59
VIII.4. Recomendaciones	Pág. 61
VIII.5 Referencias bibliográficas	Pág. 62
IX. Anexos	Pág. 65
IX.1. Presupuesto	Pág. 65
IX.2. Plantilla de recolección de datos	Pág. 66
IX.3. Cronograma de actividades	Pág. 67
IX.4. Otros anexos	Pág. 68
IX.5. Evaluación	Pág. 71

## **AGRADECIMIENTO**

### **A Dios:**

El principio de la sabiduría es el temor a Jehová. Este verso siempre me ha servido de fortaleza en toda mi vida, y la verdad es que el verdadero conocimiento viene de Dios. Gracias doy a Dios por guiarme en todo momento, por capacitarme día a día para así cumplir con los requisitos de la vida en especial en mi especialidad médica que ahora concluye. Todo lo que he hecho hasta ahora ha sido porque la gracia y misericordia de Dios me ha guiado aun sin yo merecer absolutamente nada. Con decir gracias no es suficiente, porque a decir verdad he sido bendecido en gran manera.

### **Al Dr. Fulgencio Severino**

Por su ardua labor día a día dándolo todo por la residencia para que pueda sacarle provecho, por su gran ayuda de asesoría para poder desarrollar este trabajo. Estoy sumamente agradecido de usted.

### **A la Dra. Claridania Rodriguez**

Por siempre estar dispuesto a ayudarme, y asesoría este trabajo de investigación.

### **A mi demás profesores:**

Gracias a la Dr. Jenne Ramírez, Dr. Pedro Diaz, Dra. Seledonia Martínez, Dra Trinidad Saldívar, Dr. Joel Ramos y Dr. Marcos Caraballo, quienes han sido apoyo y guía en todo este proceso de la residencia. Gracias por sus enseñanzas.

## **DEDICATORIA**

### **A mi esposa:**

No hay palabras que puedan expresar cuanto agradezco todo lo que has hecho por mí. Como inicié este camino siendo nosotros novios y como lo termino estando ya casados. Este logro no es mío, es todo tuyo mi amor. Has sido mi pilar, mi soporte, apoyo incansable, siempre has estado ahí en todo tiempo sin importar lo difícil que haya sido. Este trabajo te lo dedico a ti vida mía. Gracias por ser la mejor esposa del mundo.

### **A mi familia:**

María Altagracia Puello Piantini. Tú has sido madre ejemplar, cursaste esta especialidad conmigo porque todo lo que pase en ella, los buenos y malos momentos los pasaste conmigo. Nunca dijiste no. Siempre estas dispuesta a darlo todo por mí. Eres una bendición. Eddy Otáñez Reinoso. También a ti te dedico este proyecto porque tus consejos han sido buenos, los he puesto en práctica y han sido de ayuda, Muchas gracias Padre querido.

Eddyli Altagracia Otáñez Puello y Eddyliana Mariel Otáñez Puello. Porque aunque molestan mucho a veces, disfruto mucho cuando estoy con ustedes y me hacen olvidar algunas dificultades en el camino. A mis abuelos María concepción Piantini Ubiera, Adolfo Puello santana y Laura reinoso Jiménez. Ustedes siempre me han brindado alegría y consuelo en todo momento.

A mis tíos Rafael Otáñez Reinoso. Usted ha sido como un padre para mí. Gloria Otáñez Reinoso, Usted me ha ayudado bastante junto a su esposo Miguel Segura quien significa mucho para mí. También Milagros Otáñez Reinoso y Isabel Otáñez Reinoso. Esto es dedicado a ustedes también.

A mis suegros Caridad Lizardo y Ciro Garcia, han sido de mucho apoyo al igual que mis cuñados Carelin Garcia y Ciro Emmanuel Garcia. Gracias a todos por tanto.

**A mis compañeros:**

Porque más que amigos, en todo este proceso ustedes han sido hermanos. Sin ustedes no hubiese podido lograrlo. Gracias por todo el ánimo, y ayudarme a confiar en que sí era posible. Estos 3 años nos han unido jamás nos volveremos a separar. A ustedes dedico este trabajo de tesis; mis compañeros de mil batallas. Estaré eternamente agradecido de ustedes.

## RESUMEN

**Objetivo General:** Determinar cuáles son las arritmias que se presentan con mayor frecuencia en pacientes que acuden al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier. **Tipo de estudio:** Descriptivo, prospectivo, observacional de corte transversal, con el análisis de 1077 pacientes que acudieron al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier en período enero 2019- diciembre 2020.

**Resultados:** Analizamos 1077 pacientes de los cuales el 69.6 por ciento fueron femenino. La edad promedio fue 54.7 años. Tanto el sexo femenino como masculino fue más prevalente el rango de edad entre 40 a 60 años. La arritmia más frecuente fue la ectopia supraventriculares 390 pacientes para un 53.4% de los cuales solo en 1.7% correspondieron a alta densidad, seguido por las ectopias ventriculares con un total de 341 pacientes para un 46.7% de de los cuales el 9.3% correspondieron a alta densidad. Los pacientes con 2 tipos de arritmias y un tipo de arritmia respectivamente fueron los más frecuentes con un 28% aproximadamente para cada uno. En pacientes menores de 40 años prevaleció la ausencia de arritmia con 89 casos para un 58.9%. Pacientes mayores de 70 años de edad fue mas frecuente dos tipos de arritmias con 48 casos para un 37.7%.

**Conclusión:** Es importante resaltar que 37 de 46 pacientes con fibrilación auricular presentaban más de 60 años de edad siendo para un 80.4% y fue la taquiarritmia más frecuente. La taquicardia ventricular no sostenida se evidenció en 42 pacientes para un 3.89 por ciento. La taquicardia ventricular no sostenida se evidenció en 42 pacientes para un 3.89 por ciento. El flutter auricular se identificó en solo 4 pacientes para un 0.37 por ciento. A mayor edad, también mayor fue la cantidad arritmias asociadas y la gravedad de las mismas. No encontramos estudios donde se realizó esta comparación de variables. Cabe resaltar que de 127 pacientes con más de 70 años de edad solo 3 pacientes tuvieron holter sin arritmias representando solo el 2.3%.

**Palabras Clave:** Arritmia, Monitor Holter, Electrocardiografía ambulatoria.



## ABSTRACT

**General Objective:** To determine the arrhythmias that occur most frequently in patients who attend the Holter department at the Salvador Bienvenido Gautier Hospital. **Type of study:** Descriptive, prospective, observational cross-sectional, with the analysis of 1077 patients who attended the Holter department at the Salvador Bienvenido Gautier Hospital in the period January 2019-December 2020. **Results:** We analyzed 1077 patients, of which 69.6 per one hundred were female. The average age was 54.7 years. Both the female and male sex was more prevalent in the age range between 40 to 60 years. The most frequent arrhythmia was supraventricular ectopia 390 patients for 53.4% of which only 1.7% corresponded to high density, followed by ventricular ectopia with a total of 341 patients for 46.7% of which 9.3% corresponded to high density. Patients with 2 types of arrhythmias and one type of arrhythmia, respectively, were the most frequent with approximately 28% for each one. In patients under 40 years of age, the absence of arrhythmia prevailed with 89 cases for 58.9%. Patients older than 70 years of age were more frequent two types of arrhythmias with 48 cases for 37.7%.

**Conclusion:** It is important to highlight that 37 of 46 patients with atrial fibrillation were over 60 years of age, being 80.4% and it was the most frequent tachyarrhythmia. Non-sustained ventricular tachycardia was evidenced in 42 patients for 3.89 percent. Non-sustained ventricular tachycardia was evidenced in 42 patients for 3.89 percent. Atrial flutter was identified in only 4 patients for 0.37 percent. The older the age, the greater the number of associated arrhythmias and their severity. We found no studies where this comparison of variables was made. It should be noted that of 127 patients over 70 years of age, only 3 patients had Holter monitoring without arrhythmias, representing only 2.3%.

**Keywords:** Arrhythmia, Holter Monitor, Ambulatory Electrocardiography.

## I. INTRODUCCIÓN

En contraste con el electrocardiograma (ECG) estándar, el cual provee un breve ejemplo de la actividad eléctrica de 10 segundos de duración aproximadamente, el monitoreo electrocardiográfico ambulatorio (HOLTER) provee datos electrocardiográficos por mayor periodo de tiempo, pudiendo evaluar el fenómeno de la dinámica actividad eléctrica. (1)

La duración del holter colocado en un paciente puede variar desde 24 horas a 48 horas y puede ser tan largo como por meses o años dependiendo de la indicación del mismo. Aunque más frecuentemente se coloca de 24 a 48 horas. (1)

El monitoreo holter es la tecnología más empleada para la evaluación del paciente con síntomas sugestivos de arritmia cardiaca o anomalías de la conducción. La guía de bradiarritmia del colegio americano de cardiología de 2018 establece que la indicación de holter en pacientes con sospecha o documentación de bradicardia o trastorno de la conducción para establecer la relación entre frecuencia cardiaca o trastorno de la conducción y los síntomas. La guía europea de arritmias supraventriculares 2019 establece indicación de holter para estratificación de riesgo en paciente con pre-excitación, cuando se sospecha falla cardiaca por taquicardia (taquicardiomiopatia) para identificar arritmias subclínicas o intermitentes. La guía Europea 2018 de síncope recomienda holter para paciente con síncope o presíncope frecuente ( mas de 1episodio por semana) o de origen desconocido. La guía de arritmias ventriculares y muerte súbita de la sociedad americana de cardiología 2017 considera realización de holter para evaluar síntomas como palpitaciones, síncope, presíncope causado por arritmia ventricular, en pacientes que se sospecha síndrome de QT largo puede ser útil para establecer el diagnóstico y monitorizar respuesta al tratamiento, frecuencia de complejos ventriculares prematuros y riesgo de miocardiopatía inducida por estos. La guía Europea de fibrilación auricular 2020, recomienda holter para evaluar control de frecuencia cardiaca e identificar síntomas durante episodios de fibrilación auricular, pacientes con evento cerebrovascular criptogénico o que se sospecha de fibrilación auricular se recomienda holter de 24 horas o hasta 72 horas preferiblemente. (2) (3) (4) (5) (6)

El presente estudio tiene como objetivo identificar la prevalencia de arritmias en pacientes que acudieron al departamento de holter en el periodo enero-diciembre 2019.

## I.1 Antecedentes

A nivel internacional se han realizado múltiples estudios como el de Eduardo Velasquez, donde se analizó la frecuencia de las arritmias cardíacas y de los trastornos de conducción desde una perspectiva asistencial. La distribución, entre todos los pacientes, era la siguiente: fibrilación auricular, 524 (26%); aleteo auricular, 34 (2%); taquicardia con un complejo QRS estrecho, 58 (3%); arritmias ventriculares y/o FE < 30% de origen isquémico, 46 (2%); bloqueos auriculoventriculares o disfunción sinusal, 68 (3%); bloqueos intraventriculares, 157 (8%); otros, 4 (0,2%). El 7% (143/2.045) de la totalidad de los pacientes y el 3,5% (25/704) de los que consultaban por primera vez tenían indicación de EEF. (7)

Jhonatan M. Egel *et al*, realizaron un estudio de la prevalencia de arritmias por sistema de telemetría móvil en España. Donde se obtuvo los siguientes resultados; edad promedio 58 años, con prevalencia de sexo femenino con 55%. Fibrilación auricular se evidenció en un 17 por ciento, flutter atrial en 4 por ciento, ectopias supraventriculares en un 30 por ciento, ectopias ventriculares en un 25 por ciento, taquicardia ventricular no sostenida en 3 por ciento, enfermedad del nodo sinusal en un 5 por ciento, bloqueo av de segundo grado en 8 por ciento y bloqueo av de tercer grado en 2 por ciento. (8)

Faruque M *et al* realizaron un estudio de diferentes tipos de arritmias identificadas en holter de 24 horas. El análisis de datos de los 100 pacientes que fueron estudiados, mostró que había 75 por ciento hombres y 25 por ciento mujeres. El 25 por ciento de los pacientes tenían menos de 40 años, mientras que el 75 por ciento tenía más de 40 años. 67 por ciento de los pacientes desarrollaron arritmia y otros eran normales. El informe del 38 por ciento mostró ectópico ventricular, el 11 por ciento del síndrome del seno enfermo, 5 por ciento taquicardia ventricular, 3 por ciento bloqueo auriculoventricular. Ectópico supraventricular, aleteo auricular, auricular fibrilación y síndrome de Wolf Parkinson White cada uno desarrollado en sólo el 1 por ciento de los pacientes. (9)

Terese Lindberg *et al*, realizaron un estudio de prevalencia de arritmias en pacientes de edad avanzada. De un total de 200 pacientes incluidos en el estudio, 56 por ciento eran

mujeres. Los principales hallazgos de este estudio se refieren a la prevalencia de FA persistente y paroxística en esta población de pacientes ambulatorios de mayor edad. El ritmo sinusal fue el ritmo básico más común, pero la FA persistente se presentó en 10 por ciento. La prevalencia de FA desconocida en el 3%. El 46 por ciento en las poblaciones de estudio tuvieron episodios de taquicardia supraventricular paroxística. Las pausas ocurrieron en el 56 por ciento. Las ectopias ventriculares prematuras ocurrieron en 81 por ciento. Las ectopias supraventriculares ocurrieron en 89 por ciento. El bloqueo auriculoventricular (AV) de primer y segundo grado ocurrió en 0,5 por ciento y el bloqueo AV de segundo grado ocurrió en 0,5 por ciento de los pacientes.

Otro estudio de importancia es el realizado por Pooja Hingorani *et al*, de monitoreo holter de 24 horas en pacientes voluntarios sanos. De 1273 pacientes 85 por ciento eran hombres, con edad promedio de 41 años. Se evidenció ectopias supraventriculares en 60 por ciento, taquicardia supraventricular en 2.2 por ciento de los pacientes, ectopias ventriculares en 43.4 por ciento, taquicardia atrial multifocal 12.3 por ciento, 30% presentaba ectopias ventriculares y supraventriculares concomitantemente. La taquicardia ventricular no sostenida en 0.7 por ciento de los casos, pausa sinusal en 4 por ciento, bloqueo av en 5.9 por ciento y bloqueo de rama en 0.4 por ciento. (11)

Roberto Lavadenz realizó un estudio de correlación de síntomas con arritmias en holter de 24 horas, con 1146 pacientes de los cuales, 82 por ciento registraron arritmias, ectopia supraventricular (ESV) en 71 por ciento de los casos. EV en 68 por ciento de los casos, taquicardia supraventricular 17 por ciento, FA en 8 por ciento, bloqueo AV 4 por ciento, taquicardia ventricular (TV) 2 por ciento, flutter atria (FLA) 2 por ciento y paro sinusal 0.5 por ciento. (12)

## 1.2 Justificación

En el departamento de holter del hospital Salvador Bienvenido Gautier solo se ha realizado un solo estudio anteriormente, evidenciando también que en el país no hemos encontrado estudios relacionados a electrocardiografía holter que puedan ser de referencia nacional.

Por lo que la electrocardiografía holter es muy importante para diagnóstico de arritmias que por electrocardiografía convencional no son evidenciables, ya que hasta en un 30 por ciento de los pacientes donde no se identifica arritmias mediante electrocardiograma, si puede evidenciarse mediante holter de 24 horas. En las personas de tercera edad las arritmias son más frecuentes en presentarse, siendo el grupo de edad más frecuente que acude a nuestro centro. El registro del ECG a largo plazo ha desenmascarado arritmias potencialmente graves y ectopias ventriculares complejas en pacientes con hipertrofia ventricular izquierda, con prolapso de la válvula mitral, en los que tienen un síncope de origen no explicado o síntomas cerebrovasculares vagos transitorios, en los que tienen trastornos de la conducción, disfunción del nódulo sinusal, síndrome de bradicardia-taquicardia, síndrome de Wolff-Parkinson-White, aumento de la dispersión del QT y disfunción del marcapasos y después del tratamiento trombolítico. Se ha demostrado que la fibrilación auricular asintomática se produce con bastante más frecuencia que la fibrilación auricular sintomática en pacientes con este tipo de arritmia que tiene importantes implicaciones a la hora de decidir si el paciente necesita anticoagulación crónica basada solo en los síntomas recurrentes o en un registro ECG aislado, siendo importante en estos casos la realización de ecocardiograma holter para identificar con tiempos estas arritmias y evitar que desencadenen en arritmias mortales de peor pronóstico.(13)

Esta investigación servirá para otros estudios relacionados a electrocardiografía holter que se realicen tanto en el departamento de holter del hospital Salvador Bienvenido Gautier como también en otros centros, siendo de ayuda para futuros estudios.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen estudios internacionales en relación a arritmias identificadas por electrocardiografía ambulatoria de 24 horas, pero en cuanto a estudios nacionales encontramos pocos datos.

Entendemos que en nuestro centro hospitalario tenemos una población de adulto mayor en su gran mayoría, y que muchos son los pacientes que presentan cambios electrocardiográficos inespecíficos que pudiera tratarse de una arritmia de repercusión vital y que no se le realiza electrocardiografía hortera, desconociendo si podría tratarse de una arritmia importante y simplemente sin repercusión clínica. Además, muchos son los pacientes que se ingresan por acv isquémico, sin causa aparente del evento, donde aproximadamente un 20 por ciento de los acv isquémico embólico son atribuidos a una fibrilación auricular, que si es paroxística puede no evidenciarse en un simple trazado de electrocardiograma. También hemos observado que muchos pacientes que vienen a consulta refieren signos y síntomas como palpitaciones, diaforesis, mareos, sincope, los cuales no han podido ser explicados clínicamente ni con un trazado simple de electrocardiograma, donde en estudios internacionales se ha evidenciado que pudieran presentarse arritmias importantes de un 20 a 30 por ciento de estos casos. Lo que nos lleva a la problemática de que, en nuestro país, y más específicamente en nuestro centro no tenemos protocolos de indicación de holter, o que paciente se beneficia de realizarse holter de acuerdo a la clínica que presenta, hallazgos en electrocardiograma o comorbilidades de acuerdo a datos estadísticos nacionales, solo valiéndonos hasta el momento de datos internacionales.

El desconocimiento factores modificables y no modificables que predisponen a arritmias, es una razón importante por la que no se indica electrocardiografía ambulatoria de 24 horas, lo que conlleva a no identificarlas de manera temprana o antes de que ocurra un evento mayor que agregue comorbilidades al paciente, discapacidad o traste con la vida.

El en contexto planteado surgen las siguientes interrogantes: ¿cuáles son las arritmias que se presentan con mayor frecuencia en pacientes que acuden al departamento de holter en el hospital salvador bienvenido gautier, distrito nacional, república dominicana enero 2019-diciembre 2020?

¿Cuáles son los aspectos sociodemográficos de los pacientes que acuden al departamento de holter en el hospital salvador bienvenido gautier, distrito nacional, república dominicana enero 2019- diciembre 2020?

¿Cuáles son los diagnósticos identificados de holter más frecuentes en pacientes que acuden al departamento de holter en el hospital salvador bienvenido gautier, distrito nacional, república dominicana enero 2019- diciembre 2020?



### **III. OBJETIVOS**

#### III.1. General

Determinar cuáles son las arritmias que se presentan con mayor frecuencia en pacientes que acuden al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier, Distrito Nacional, República Dominicana enero 2019- diciembre 2020

#### III.2. Específicos:

1. Identificar el aspecto demográfico de edad y sexo de los pacientes que acuden a departamento de holter del hospital salvador bienvenido gautier enero 2019-diciembre 2020
2. Prevalencia de arritmias en los holter realizados a los pacientes que acuden a departamento de holter del hospital salvador bienvenido gautier enero 2019-diciembre 2020

## **IV. MARCO TEÓRICO**

### **IV.1 Arritmias cardiacas**

En la especie humana, las arritmias cardiacas son muy prevalentes en todos los grupos de edad y pueden darse tanto en el contexto de una cardiopatía subyacente como en corazones estructuralmente normales. Aunque las formas de presentación clínica de las arritmias son muy diversas, en las células comparten propiedades electrofisiológicas comunes. Los 3 mecanismos principales de las arritmias cardiacas son las alteraciones en el automatismo, la actividad desencadenada y la reentrada. Aunque la identificación del mecanismo específico a veces pueda resultar difícil para el clínico y requerir un estudio electrofisiológico invasivo, diferenciar y comprender el mecanismo subyacente puede ser crucial para desarrollar una correcta estrategia diagnóstica y terapéutica.

Comprender los mecanismos arrítmicos resulta útil para el manejo y el tratamiento apropiado de todo tipo de arritmias. Dado que es frecuente que los mecanismos que conducen a las arritmias clínicas se deban a anomalías que van más allá de los tejidos, es esencial comprender lo que sucede en las células.

### **IV.2 Electrofisiología celular cardiaca normal**

Las células cardiacas o miocitos son células altamente especializadas que se encargan tanto de la conducción de los impulsos eléctricos como de la contracción mecánica. Algunos miocitos muestran automaticidad, la cual se define como la capacidad de las células cardiacas de sufrir una despolarización diastólica espontánea e iniciar un impulso eléctrico en ausencia de estímulos externos.

Los potenciales de acción (PA) originados espontáneamente se propagan a través de los miocitos, que son células «excitables», es decir, capaces de responder a un estímulo con un PA regenerativo<sup>2</sup>. La correcta propagación del impulso cardiaco es posible gracias a las uniones gap o de hendidura, que son estructuras de membrana especializadas formadas por múltiples canales iónicos intercelulares que facilitan la comunicación eléctrica y química entre las células. Los PA cardiacos presentan diferencias regionales debido a que cada tipo de célula expresa diferentes tipos de canales iónicos y en diferente número.

Las células se despolarizan y se repolarizan 60 veces por minuto aproximadamente. La forma y duración de cada potencial de acción está determinado por los complejos de canales iónicos proteicos en la membrana celular y los genes identificados en esas proteínas.(7)

El sistema rítmico y de conducción del corazón se puede lesionar en las cardiopatías, especialmente en la isquemia del tejido cardíaco, que se debe a una disminución del flujo sanguíneo coronario. La consecuencia es con frecuencia una alteración del ritmo cardíaco o una secuencia anormal de contracción de las cavidades cardíacas.(8)

La despolarización de la célula comienza con la contracción del músculo cardíaco y a continuación tiene lugar la repolarización, el proceso mediante el cual las cargas celulares vuelven al estado de reposo. A medida que la cara izquierda de la célula empieza a repolarizarse en este ejemplo, la carga de su superficie vuelve a ser positiva de nuevo. Por consiguiente, se genera una corriente desde la superficie con carga todavía negativa hasta la zona con carga positiva. Puesto que esta corriente se aleja del electrodo (+) del voltímetro, se registra un descenso, en contraposición a lo que se observaba durante el proceso de despolarización.(9)

En condiciones normales, el nódulo sinoauricular es el marcapasos principal del corazón, con un potencial de membrana en reposo de aproximadamente  $-60\text{mV}$ . Estudios previos han demostrado que la corriente  $I_f$  (funny) desempeña un papel fundamental en la iniciación de la despolarización diastólica. La actividad conjunta de diversas corrientes da lugar a un flujo de entrada neto de sodio ( $\text{Na}^+$ ) y, por lo tanto, a un aumento del potencial de membrana. Cuando este alcanza  $-40\text{mV}$ , se activan las corrientes de calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) (tipo T  $I_{\text{Ca,T}}$  y tipo L  $I_{\text{Ca,L}}$ ), que son los transportadores iónicos predominantes durante la fase de ascenso del PA de las células marcapasos<sup>4</sup> (dependientes de  $\text{Ca}^{2+}$ ). Posteriormente, se activan las corrientes de salida de potasio ( $\text{K}^+$ ) y se inactivan las corrientes de  $\text{Ca}^{2+}$ . El potencial de membrana se reduce a causa del flujo de salida de  $\text{K}^+$ , el principal ion repolarizante del corazón. Al alcanzar el potencial de membrana en reposo, el ciclo se repite continuamente una y otra vez.

El potencial de membrana de reposo de las células musculares es de  $-90\text{mV}$ . La entrada de cargas eléctricas positivas ( $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Na}^+$ ) a través de las uniones gap hace que el voltaje

aumente y se aproxime al umbral (aproximadamente  $-65\text{mV}$ )<sup>3</sup>, y se inicie un PA. En este punto se abren los canales de  $\text{Na}^+$ , lo que origina una gran corriente de entrada de  $\text{Na}^+$ , pero transitoria (fase 0). La corriente de  $\text{Na}^+$  se inactiva rápidamente, tras lo cual se produce una corriente de salida de  $\text{K}^+$  que inicia la repolarización (fase 1). Durante la fase de meseta del PA (fase 2), la  $I_{\text{Ca,L}}$  desempeña un papel importante, al oponerse a la corriente de  $\text{K}^+$ . La  $I_{\text{Ca,L}}$  es la principal vía de entrada de  $\text{Ca}^{2+}$  y desencadena la liberación de  $\text{Ca}^{2+}$  del retículo sarcoplásmico, con lo que se inicia la contracción del miocito. La activación de los canales de  $\text{K}^+$  rectificadores tardíos y la inactivación de los canales de  $\text{Ca}^{2+}$  dan lugar a la interrupción de la fase de meseta e inician la repolarización tardía (fase 3). Por último, los canales de salida de  $\text{K}^+$  completan la fase de repolarización final (fase 4).

Tras la contracción, es necesario que las células cardiacas se relajen, lo que explica la importancia de la fase refractaria, durante la cual los miocitos no pueden ser despolarizados. El periodo refractario se define como el intervalo de tiempo posterior a la despolarización durante el cual la célula no es excitable. Esto se debe a la falta de disponibilidad de una corriente despolarizante (que es la de  $\text{Na}^+$  en las células musculares). Se clasifica como absoluto o relativo, en función de que no se pueda excitar la célula en absoluto o que requiera un estímulo superior a lo normal.

### **II.3 Principales mecanismos de las arritmias cardiacas**

Los mecanismos de las arritmias cardiacas pueden dividirse en trastornos de la formación del impulso, trastornos de la conducción del impulso o la combinación de ambos.

*Trastornos de la formación del impulso      Trastornos de la conducción del impulso*

Automatismo

Reentrada

Automatismo normal alterado

Reentrada anatómica

Automatismo anormal

Reentrada funcional

Actividad desencadenada

Pospotenciales tardíos

Pospotenciales precoces

Un trastorno de la conducción puede determinar la aparición de un bloqueo cardiaco. Estos se clasifican en cuanto al grado de severidad en bloqueos de primer grado (cuando un impulso atraviesa con lentitud la zona de bloqueo); bloqueo de segundo grado (cuando no todos los impulsos atraviesan la zona de bloqueo) y bloqueo de tercer grado (cuando ningún impulso atraviesa la zona de bloqueo). También los bloqueos pueden clasificarse de acuerdo al sitio en que ocurren. Así, éstos pueden localizarse entre el nódulo sinusal y la aurícula (bloqueos sinoauriculares), a nivel del tejido auricular (bloqueos intra e interauriculares) en el nódulo auriculoventricular, en el His, o en las ramas del haz de His. Los trastornos de la conducción pueden determinar la aparición no sólo de bradiarritmias por bloqueos, sino que también originar extrasístoles y taquicardia por un mecanismo

### **II.3.1 Automatismo normal alterado**

Como se ha descrito previamente, algunas células cardiacas especializadas como las del nódulo sinoauricular, el nódulo auriculoventricular (AV) y el sistema de His-Purkinje, así como algunas células de ambas aurículas<sup>5</sup>, poseen la propiedad de automatismo o actividad de marcapasos. La supresión o potenciación de esta actividad puede derivar en arritmias clínicas.

En condiciones normales, las células del nódulo sinoauricular poseen la frecuencia de descarga más rápida, y las células de los denominados marcapasos «subsidiarios» descargan a una frecuencia inferior manteniendo la jerarquía normal. La frecuencia de descarga está determinada por la interacción de tres factores: el potencial diastólico máximo, el potencial umbral al que se inicia el PA y la rapidez o pendiente de la despolarización de la fase 4. Un cambio en cualquiera de estos factores puede modificar la frecuencia de generación de los impulsos

La característica distintiva del automatismo normal es la «supresión por sobreestimulación» (overdrive suppression). La sobreestimulación de una célula marcapasos a una frecuencia más rápida que su frecuencia intrínseca origina una disminución de la pendiente de la fase 4, que se produce principalmente por la potenciación de la actividad de la bomba de intercambio de Na/K. Una vez finalizada la sobreestimulación, se produce un retorno gradual a la frecuencia de descarga intrínseca, que se denomina periodo de «calentamiento». El grado de supresión y el tiempo de recuperación son proporcionales a la frecuencia y la duración de la sobreestimulación aplicada.

Supresión por sobreestimulación en una fibra de Purkinje y periodo de calentamiento tras la supresión. Este mecanismo desempeña un papel crucial en el mantenimiento del ritmo sinusal, al inhibir de forma continua la actividad de las células de marcapasos subsidiarios. En pacientes portadores de marcapasos externos, este es el mecanismo por el que se inhibe su ritmo intrínseco.

La ausencia de supresión por sobreestimulación puede indicar que la arritmia se debe a un mecanismo distinto del aumento de automatismo normal. Sin embargo, lo contrario no siempre es cierto, dado que un automatismo normal alterado puede no responder a la sobreestimulación a causa de un bloqueo de entrada. Ejemplos clínicos: taquicardia sinusal asociada a ejercicio, fiebre o tirotoxicosis; ritmos acelerados auriculares y ventriculares; taquicardia sinusal inapropiada y ritmos de la unión AV.

### **II.3.2 Automatismo anormal**

Las células miocárdicas no marcapasos de las aurículas y ventrículos, que en condiciones normales no muestran actividad espontánea, pueden presentar propiedades de automatismo. Esto puede ocurrir en situaciones en las que el potencial diastólico máximo se eleva hasta el potencial umbral, que se explica por la interacción de numerosas corrientes que, conjuntamente, dan lugar a una corriente despolarizante de entrada y una reducción de la conductancia del potasio.

La frecuencia intrínseca de un foco automático anormal depende del potencial de membrana; cuanto más positivo sea el potencial de membrana, más rápida será la

frecuencia automática<sup>6</sup>. Se postula que el automatismo anormal puede aparecer en los casos de potasio extracelular elevado, pH intracelular bajo y exceso de catecolaminas.

Una distinción importante entre el automatismo normal alterado y el automatismo anormal es que este es menos sensible a la supresión por sobreestimulación<sup>10</sup>, aunque hay situaciones en las que sí puede observarse. En estas circunstancias, un foco automático ectópico puede mostrar características propias de otros mecanismos de arritmias. Ejemplos clínicos: extrasístoles, taquicardia auricular, ritmo idioventricular acelerado, taquicardia ventricular (TV), especialmente en la fase aguda, asociada a isquemia y reperfusión.

### **II.3.3 Actividad desencadenada**

La actividad desencadenada (AD) o triggered activity se define como la iniciación del impulso causado por pospotenciales (oscilaciones del potencial de membrana que se producen durante o inmediatamente después de un PA precedente). Los pospotenciales únicamente pueden producirse en presencia de un PA previo (el desencadenante). Cuando alcanzan el potencial umbral, se genera un nuevo PA, que genera una nueva respuesta desencadenada, que puede originar una nueva respuesta desencadenada y así perpetuar el mecanismo.

En función de su relación temporal, se describen dos tipos de pospotenciales: los pospotenciales precoces (PPP) se producen durante las fases 2 o 3 del PA, y los pospotenciales tardíos (PPT) se producen después de completar la fase de repolarización.

Actividad desencadenada por pospotenciales tardíos. Un PPT es una oscilación del voltaje de membrana que se produce tras haberse completado la repolarización (durante la fase 4). Estas oscilaciones las causan diversas alteraciones que elevan la concentración del  $\text{Ca}^{2+}$  intracelular diastólico, lo que da lugar a oscilaciones causadas por el  $\text{Ca}^{2+}$  capaces de desencadenar un nuevo PA si alcanzan el umbral de estimulación.

Las arritmias inducidas por PPP dependen de la frecuencia y, en general, la amplitud de los PPP aumenta a frecuencias lentas. En consecuencia, no se espera que este tipo de AD se produzca mediante extraestímulos (que se asocian a una aceleración de la repolarización que reduce la amplitud del PPP). Una excepción es la presencia de una pausa compensatoria prolongada tras un estímulo prematuro, que puede ser más importante aún que la bradicardia para iniciar una taquicardia en torsades de pointes. Ejemplos clínicos: torsades de pointes («torsión de puntas»), la TV polimórfica característica que se observa en pacientes con síndrome de QT largo.

### **II.3.4 Reentrada**

Durante la actividad eléctrica normal, el ciclo cardiaco se inicia en el nódulo sinoauricular y continúa propagándose hasta activar todo el corazón. Cuando todas las fibras se han despolarizado y se encuentran en una fase completamente refractaria, el impulso se extingue. Sin embargo, si un grupo aislado de fibras no se ha activado durante la onda inicial de despolarización, estas fibras pueden excitarse antes de que se extinga el impulso, porque aún están a tiempo de despolarizarse. En este contexto, pueden actuar como vínculo para volver a excitar zonas previamente despolarizadas pero que se han recuperado de la despolarización inicial. Este tipo de proceso se denomina con diversos nombres, como reentrada, excitación reentrante, movimiento circular, latidos recíprocos o ecos o taquicardia reciprocante (TR), que indican una propagación repetitiva de la onda de activación que vuelve a su lugar de origen para volver a activar la zona ya activada.

La reentrada se ha dividido en dos grupos principales: reentrada anatómica o clásica, en la que el circuito está determinado por estructuras anatómicas, y reentrada funcional, que incluye a su vez diferentes mecanismos. La reentrada funcional se caracteriza por carecer de límites anatómicos. Ambas formas pueden coexistir en el mismo contexto y comparten mecanismos biofísicos comunes. La reentrada es el mecanismo arrítmico que se observa con mayor frecuencia en las arritmias clínicas, tanto en su forma clásica como en forma de variantes funcionales.



## II.4 Arritmias supraventriculares

El término supraventricular indica literalmente taquicardias (auricular y / o frecuencias ventriculares .100 lpm en reposo), cuyo mecanismo involucra tejido del haz de His o superior. Tradicionalmente, la TSV (Taquicardia supraventricular) tiene Se ha utilizado para describir todo tipo de taquicardias, además de ventricular taquicardias y fibrilación auricular (FA) y, por lo tanto, ha incluido taquicardias como la reentrada atrioventricular debido a Conexiones accesorias que no es, en esencia, un ritmo supraventricular.(11)

Las arritmias sinusales son de ritmo Irregular que varía con la respiración. Todas las ondas P son idénticas. Considerado normal.(12)

### II.4.1 Clasificación convencional de taquicardias supraventriculares:

- Taquicardias auriculares
- Taquicardia sinusal
- Taquicardia sinusal fisiológica
- Taquicardia sinusal inadecuada
- Taquicardia reentrante del nodo sinusal
- Taquicardia auricular
- Taquicardia auricular focal
- Taquicardia auricular multifocal
- Taquicardia macro-reentrante
- Cavotricuspide dependiente del istmo, a la izquierda o
- en el sentido de las agujas del reloj (aleteo auricular típico)
- Istmo no cavotricuspídeo dependiente, mitral
- dependiente del istmo, y otros aleteos auriculares atípicos izquierdos o derechos
- Taquicardias de unión auriculoventricular
- Taquicardia de reentrada nodal atrioventricular
- Típico
- Atípico
- Taquicardia de unión no reentrante

- Taquicardia no paroxística de la unión.
- Taquicardia de unión focal
- Otras variantes no reentrantes.
- Taquicardias atrioventriculares
- Taquicardia de reentrada atrioventricular
- Ortodrómica
- Antidrómico (con conducción retrógrada a través del nodo AV o, raramente, por otro camino)

#### **II.4.2 Epidemiología**

Las arritmias supraventriculares son relativamente comunes, pero rara vez se presentan amenazante de la vida. Sin embargo, la descripción precisa de la epidemiología de La TSV es difícil ya que a menudo hay una mala distinción entre FA, auricular flutter (AFL) y otras arritmias supraventriculares.

En contraste con La extensa epidemiología sobre la FA, enfoque específico en la población de TSV. La epidemiología es escasa. En una muestra del 3.5% de registros médicos en el Marshfield (Wisconsin) Área de Estudio Epidemiológico (MESA) la prevalencia de paroxismo TSV fue de 2.25 / 1000 personas, y la incidencia fue de 35/100 000 persona-años.<sup>4</sup> Sobre la base de estos datos antiguos, se estimó que allí Son 89 000 casos nuevos por año, y 570 000 pacientes con paroxismo. SVT en los Estados Unidos.

#### **II.4.3 Presentación clínica**

La presentación clínica de la TSV suele reflejar varios factores como frecuencia cardíaca que puede ser bastante variable según la edad, la sangre presión durante la arritmia y perfusión de órganos resultante, asociada. Las comorbilidades y el umbral de síntomas del paciente individual. Algunos pacientes con arritmias paroxísticas pueden ser asintomático (o mínimamente sintomático) en el momento de la evaluación.

Otros pacientes pueden presentar una variedad de síntomas, incluso, raramente, imitando los trastornos de pánico. Por lo tanto, la TSV puede tener una heterogeneidad Presentación clínica, que ocurre con mayor frecuencia en ausencia de enfermedad de corazón en individuos más jóvenes ('solo TSV'). Una cuidada historia clínica debe incluir la descripción del patrón de arritmia en términos de Número de episodios, duración, frecuencia, modo de inicio y posibles gatillos. Las palpitaciones irregulares pueden asociarse con prematuras despolarizaciones, FA o taquicardia auricular multifocal. La FA paroxística suele ser asintomática, mientras que la TSV paroxística suele ser sintomática, aunque los síntomas pueden ser mínimos y, en ciertas ocasiones, los episodios asintomáticos prolongados pueden llevar a taquicardiomiopatía.

Al igual que en cualquier situación médica, la evaluación de pacientes con arritmias comprobadas o con sospecha de ellas, se inicia con la anamnesis y el examen físico. La anamnesis debe incluir un cuidadoso interrogatorio dirigido a la pesquisa de síntomas sugerentes de arritmia, principalmente palpitaciones, mareos y síncope, pero también angina o insuficiencia cardiaca de instalación brusca. Debe tenerse presente que muchos pacientes con arritmias no refieren síntomas, siendo también cierto que puede haber palpitaciones en ausencia de arritmias.

En pacientes que manifiestan palpitaciones, debe interrogarse sobre sus características: si éstas son sostenidas o autolimitadas, regulares o irregulares, de inicio y término brusco o graduales, si son rápidas o lentas y por último si se acompañan de algún otro síntoma. Por ejemplo, un paciente que se queja de palpitaciones rápidas regulares, de comienzo y término brusco, relativamente bien toleradas, nos sugerirá una TPSV; en cambio una historia de taquicardia de comienzo y término gradual en relación a estados emocionales o ejercicio sugerirá una taquicardia sinusal.

La presencia de síncope en relación a arritmias sugiere una arritmia grave. Esta puede corresponder a un bloqueo A-V paroxístico o a una arritmia de muy alta frecuencia, de origen supraventricular o ventricular. En la evaluación no debemos olvidar la pesquisa y búsqueda de factores precipitantes (ej: hipertiroidismo en pacientes con fibrilación auricular).

Un hecho interesante de consignar es la poliuria que presentan los pacientes con TPSV u otras taquiarritmias paroxísticas. El examen físico del paciente con arritmias tiene tres objetivos principales: – distinguir elementos diagnósticos de la arritmia propiamente tal; – evaluar las consecuencias hemodinámicas de la arritmia, y – diagnosticar una posible cardiopatía de base o signos de factores precipitantes

#### **II.4.4 Diagnóstico diferencial de taquicardias**

Taquicardias QRS estrechas ( $\leq 120$  ms): Los complejos QRS estrechos se deben a la rápida activación de los ventrículos a través del sistema His-Purkinje, que sugiere que el origen de la arritmia está por encima o dentro de su haz. Sin embargo la activación temprana del haz de His también puede ocurrir en taquicardias de ventrículo septal alto. Por lo tanto, dando lugar a complejos QRS estrechos.

#### **II.4.5 ECG (Electrocardiograma ) durante la taquicardia**

Un ECG tomado durante la taquicardia es de importancia clave para un correcto diagnóstico de TSV, aunque puede no llevar a un diagnóstico específico. Se obtiene fácilmente en la mayoría de los casos, pero no siempre está disponible en pacientes con periodos muy cortos o poco frecuentes de palpitaciones. La prolongación repentina del intervalo PR ocurre en AVNRT típico después de un latido ectópico auricular. Una taquicardia auricular (AT) también puede ser iniciada por un latido ectópico atrial, pero no depende de la prolongación marcada del PR. Las AT automáticos se caracterizan por la aceleración gradual (fenómeno de calentamiento), y luego desaceleración (frío a baja). Los latidos auriculares o ventriculares prematuros pueden desencadenar AVRT. Los latidos ventriculares prematuros son un desencadenante común de AVNRT atípica, pero rara vez induce AVNRT típico, y solo excepcionalmente AT.

La regularidad del intervalo RR debe ser evaluada. Las taquicardias irregulares pueden representar AT o FA focal o multifocal y AFL (Flutter Auricular) con conducción AV variable.

Los patrones de irregularidad pueden a veces ser encontrados, como en AFL o en el caso de los fenómenos de Wenckebach. Las arritmias irregulares, como AT multifocal, típicamente muestra las morfologías de onda P variables y los intervalos de PP, RR y PR variables. El flutter auricular puede tener una conducción AV fija y presentarse como una taquicardia regular, e incluso la FA puede ser casi regular cuando está muy rápido. La regularidad de QRS proporciona alguna información con respecto al mecanismo de taquicardia, pero tiene importantes limitaciones debido a la variabilidad de la conducción AV y debido a que los ventrículos puede que no sea parte del circuito de arritmia.(11)

No existe acuerdo sobre el mecanismo específico del flutter. Se caracteriza por presencia de ondas F, que se ven en diente de sierra y este puede ser típico o atípico.(13)

#### **II.4.6 Relación P / QRS**

De acuerdo con sus relaciones P / QRS, las TSV se clasifican como de intervalos RP cortos o largos. Un muy corto RP reglas de intervalo ( $<70$  ms) AVRT e indica AVNRT típico o, con menos frecuencia, AT. El intervalo de corte de 70 ms se basa en intervalos VA que han sido examinados en estudios de electrofisiología. Se ha demostrado que el intervalo de corte de 90 ms es útil para la superficie. Mediciones de ECG se pueden usar si las ondas P son visibles, pero los datos sobre la medición real de RP durante varios tipos de TSV son escaso. Las SVT de RP cortos son aquellos con intervalos de RP más cortos que la mitad de intervalo de taquicardia RR, mientras que las TSV RP largas muestran  $RP > PR$ . En raras ocasiones, la grabación de ondas U durante un AVNRT típico puede simular una taquicardia RP larga. Las ondas P similares a las del ritmo sinusal normal sugieren que son apropiadas o taquicardia nodal sinusal inapropiada, taquicardia reentrante nodal o AT que surge cerca del nódulo sinusal. Ondas p diferentes de ritmo sinusal y conducidos con un intervalo PR igual o más largo que el PR en ritmo sinusal se ven típicamente en AT.

#### **II.4.7 Estudio de electrofisiología**

Se pueden emplear varias técnicas y maniobras de electrofisiología en el laboratorio de electrofisiología para diagnóstico diferencial de las taquicardias regulares de QRS estrecho.

#### **II.4.8 Taquicardias de QRS ancho (> 120 ms)**

Las taquicardias de QRS ancho pueden ser taquicardias ventriculares y supraventriculares que conducen con la aberración por bloque de rama, o sobre una vía accesorio, con una proporción reportada de 80%, 15% y 5%, respectivamente. El bloqueo de rama derecha (RBBB) ocurre con más frecuencia que Bloqueo de rama izquierda (LBBB) debido a la mayor capacidad de refracción de los primeros. El bloqueo de rama puede ocurrir con cualquier TSV. El BBB (bloqueo de rama del haz) puede desarrollarse también durante la AVRT ortodrómica y la taquicardia puede disminuir si el BBB es ipsilateral a la ubicación de la vía accesorio. Una vía accesorio puede participar en el circuito (AVRT antidrómica), o ser un observador durante la taquicardia auricular, AFL, AF, y AVNRT. La TSV con ensanchamiento del intervalo QRS puede ser también inducido por alteraciones de fármacos o electrolitos. La taquicardia de bucle sin fin relacionada con marcapasos y los artefactos que imitan la TV pueden llevar a diagnóstico erróneo de una taquicardia de QRS ancho.(11)

### **II.5 Arritmias ventriculares**

#### **II.5.1 Epidemiología de la muerte súbita cardiaca**

En los últimos 20 años, la mortalidad cardiovascular ha disminuido en los países más desarrollados<sup>19</sup> en respuesta a la adopción de medidas preventivas para reducir la carga de CI e IC. A pesar de estos resultados esperanzadores, las enfermedades cardiovasculares causan en todo el mundo aproximadamente 17 millones de muertes al año, de las que aproximadamente un 25% corresponde a MSC<sup>20</sup>. El riesgo de MSC es mayor para los varones que para las mujeres y aumenta con la edad debido a la mayor prevalencia de CI a edad avanzada. Por consiguiente, se estima que la tasa de MSC varía de 1,40/100.000 personas-año (intervalo de confianza del 95% [IC95%], 0,95-1,98) entre las mujeres a 6,68/100.000 personas-año (IC95%, 6,24-7,14) entre los varones<sup>21</sup>. La MSC de individuos más jóvenes tiene una incidencia estimada de 0,46-3,7 episodios/100.000 persona al año, lo que corresponde a una estimación aproximada de 1.100- 9.000 muertes en Europa y 800-6.200 muertes en Estados Unidos cada año.

## **II.5.2 Fármacos antiarrítmicos**

A excepción de los bloqueadores beta, los fármacos antiarrítmicos actualmente disponibles no se han mostrado en ensayos clínicos aleatorizados efectivos en el tratamiento primario de pacientes con arritmia ventricular de riesgo vital o en la prevención de la MSC. Estudios ocasionales con amiodarona han mostrado resultados positivos, pero este no es un hallazgo consistente. Como norma general, los agentes antiarrítmicos pueden ser efectivos como terapia adjunta en el tratamiento de pacientes propensos a arritmias en circunstancias específicas. Debido a los potenciales efectos adversos de los fármacos antiarrítmicos, hay que usarlos con precaución. Esta sección proporciona una revisión de la farmacoterapia para las arritmias ventriculares para prevenir la TV recurrente. Cada fármaco tiene un potencial significativo de causar efectos adversos, incluida la proarritmia. Muchos fármacos cardíacos y no cardíacos comercializados inducen bradicardia sinusal y BAV, algunos alteran la conducción del sistema His-Purkinje y producen BAV o bloqueo de las ramas del haz de His, mientras que otros prolongan la repolarización ventricular y el intervalo QT. Por lo tanto, los fármacos antiarrítmicos podrían precipitar taquiarritmias ventriculares de riesgo vital, de modo similar (pero con mayor prevalencia) a algunos fármacos no cardiovasculares, que también pueden prolongar el intervalo QT o ralentizar la conducción intraventricular<sup>125,126</sup>. Es un hecho relevante para el cardiólogo que los fármacos antiarrítmicos de la clase IA (p. ej., quinidina y disopiramida) que bloquean la corriente de sodio también bloquean el componente rápido de la corriente de potasio rectificadora tardía.

## **II.5.3 Tratamiento agudo de las arritmias ventriculares sostenidas**

Los mecanismos eléctricos más comunes de la parada cardíaca son FV o TV, bradiarritmias, asistolias y disociación electromecánica (actividad eléctrica sin pulso). En general, la supervivencia es mejor para pacientes que se presentan con taquiarritmias ventriculares en comparación con asistolias. En 2010, los miembros del *International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR) actualizaron las conclusiones y recomendaciones derivadas de una conferencia de consenso internacional celebrada en Dallas, Texas, en 2010. En el caso de la parada cardíaca, se debería aplicar el algoritmo universal. Aun es debatible si se debe realizar reanimación cardiopulmonar antes de la desfibrilación. En casos de parada cardíaca extrahospitalaria, se debe realizar

inmediatamente una reanimación cardiopulmonar con compresión torácica hasta que sea posible la desfibrilación. En casos de parada cardiaca hospitalaria, se debe intentar la desfibrilación inmediata, ya que en ese caso la probabilidad de que la parada cardiaca se deba a taquiarritmia ventricular sostenida es mayor. Se aconseja iniciar la desfibrilación a máxima energía. Los desfibriladores semiautomáticos proporcionan una excelente tecnología para expandir la capacidad de desfibrilación en los hospitales. En pacientes con un DAI, idealmente se debe colocar los parches del desfibrilador en la pared torácica a al menos 8 cm de la posición del generador. La amiodarona intravenosa puede facilitar la desfibrilación o prevenir las recurrencias agudas de TV o FV.

En el documento ILCOR de 2010 se resumen maniobras avanzadas de soporte vital distintas de las relacionadas con medidas eléctricas para la finalización de taquiarritmias ventriculares<sup>181</sup>. Se debe tratar a los pacientes que se presentan con TV sostenida según los síntomas y la tolerabilidad de la arritmia. Los pacientes que se presentan con TV monomórfica e inestabilidad hemodinámica (TV sincopal) deben someterse a cardioversión directa. A los pacientes hipotensos y a pesar de ello conscientes, se les debe dar una sedación inmediatamente antes de someterlos a cardioversión. Para los pacientes con taquicardia de QRS ancho hemodinámicamente estables, la cardioversión eléctrica debería ser el abordaje de primera línea. Se puede considerar la procainamida o la flecainida intravenosa para quienes no se presentan con IC grave o infarto de miocardio.

Se puede considerar la amiodarona intravenosa para pacientes con IC o sospecha de isquemia. La lidocaína intravenosa es solo moderadamente efectiva en pacientes que se presentan con TV monomórfica.

Como norma general, se debe registrar un ECG de 12 derivaciones de todos los pacientes con TV sostenida que se presenten en condición hemodinámicamente estable. Se debe administrar verapamilo o bloqueadores beta por vía intravenosa a los pacientes que se presentan con TV fascicular del VI (morfología de bloqueo de rama derecha del haz de His [BRDH] y desviación del eje a la izquierda).



#### **II.5.4 Enfoque de la estratificación de riesgos y del tratamiento**

Habría que considerar parámetros clínicos, electrocardiográficos y genéticos para la estratificación del riesgo individual<sup>67</sup>. Los supervivientes a una parada cardíaca tienen alto riesgo de recurrencia, incluso tomando bloqueadores beta (el 14% en 5 años de terapia): esta evidencia respalda el uso de DAI en supervivientes a parada cardíaca. La aparición de eventos sincopales se asocia a mayor riesgo de parada cardíaca. Las mujeres con SQTL tienen mayor riesgo durante un periodo posparto de 9 meses (especialmente mujeres con el genotipo LQT2). En pacientes con LQT1 y LQT2, la localización y el tipo de mutación pueden ir asociados a diferentes riesgos de eventos cardíacos. Sin embargo, estos hallazgos requieren más estudio antes de aplicarlos a la práctica clínica. Los portadores silentes de mutaciones patogénicas tienen un riesgo de eventos cardíacos moderado, que se estima en un 10% entre el nacimiento y los 40 años de edad; se debe considerar el uso de bloqueadores beta para este grupo de pacientes. Se puede considerar individualizadamente terapia profiláctica con DAI para pacientes de alto riesgo, como mujeres con LQT2 y QTc > 500 ms, pacientes con QTc > 500 ms y signos de inestabilidad eléctrica y pacientes con perfiles genéticos de alto riesgo (portadores de 2 mutaciones, incluido el síndrome de Jervell y Lange-Nielsen o el síndrome de Timothy). No hay datos que respalden valor pronóstico alguno del EEF invasivo con EVP en pacientes con SQTL.(14)

#### **II.6 Registro de electrocardiograma ambulatorio (Holter)**

El registro del electrocardiograma ambulatorio durante períodos prolongados de la vida diaria fue introducido en cardiología por Norman J. Holter en 1961. Desde entonces, esta técnica recibe el nombre de monitorización ambulatoria dinámica o ECG de Holter. Ha tenido un considerable desarrollo tanto desde el punto de vista tecnológico como en sus aplicaciones clínicas, en particular en los últimos años.

En su inicio esta técnica se utilizaba sólo en el diagnóstico y en la caracterización de las arritmias cardíacas. Sus principales indicaciones eran correlacionar de forma objetiva los síntomas y las arritmias, conocer la gravedad, los mecanismos y las circunstancias que las determinaban y evaluar la eficacia del tratamiento con fármacos antiarrítmicos. Posteriormente, los avances tecnológicos de los equipos permitieron obtener un registro

adecuado y fiable del segmento ST, lo cual ha convertido el estudio de la isquemia miocárdica, en particular la que no se acompaña de síntomas (isquemia silente), en otra importante aplicación de la monitorización con Holter. Desde la introducción de la electrocardiografía ambulatoria, se han desarrollado sistemas capaces de realizar diferentes tipos de análisis y formatos de informes, cada vez con menor peso y tamaño, pero conservando un alto nivel de fiabilidad de grabación <sup>2,3</sup>. Debido a las diferencias entre los sistemas de grabación, de análisis y de informe, en esta revisión se hace referencia únicamente a la electrocardiografía ambulatoria en sentido genérico, es decir, a la descripción general de los tipos de grabación más que a las características específicas de un sistema en particular. Hay tres tipos básicos de grabación: grabación continua, grabación intermitente (eventos) y grabación analítica en tiempo real. Este último tipo examina el ECG de forma continua y analiza cada latido cuando ocurre <sup>2</sup>. Las grabadoras continuas tienen dos o más amplificadores y una cinta analógica para capturar de forma continua el ECG.

Los amplificadores son semejantes a los utilizados en el electrocardiógrafo convencional, aunque la frecuencia de respuesta puede ser diferente del registro de 12 derivaciones estándar del ECG y variar entre los sistemas de ECG ambulatorio. En los sistemas de tiempo real, las señales ECG que llegan, en lugar de almacenarse en la cinta, son digitalizadas, codificadas y almacenadas en una memoria de estado sólido. Estos sistemas proporcionan un análisis inmediato del registro. De los tres, la grabación continua durante 24 o 48 h es el sistema que más se utiliza en la práctica clínica.

En esencia, la técnica de Holter consiste en un sistema capaz de registrar el ECG del individuo en movimiento, para su posterior visualización y análisis. Para ello se requiere disponer de un sistema de electrodos, una grabadora y un electrocardioanalizador, que constituyen el equipo básico de Holter.(15)

### **II.6.1 Tipos de electrocardiografía ambulatoria**

#### **a) Registro continuo (Holter)**

El registro continuo del electrocardiograma se puede llevar a cabo mediante una grabadora que es accionada por baterías; ésta registra en una cinta magnética la señal electrocardiográfica, en una o dos derivaciones también electrocardiográficas. A la grabadora se conectan tres cables que provienen de la cara anterior del tórax del paciente y de las cuales envía la señal electrocardiográfica que será grabada. El registro puede llevarse a cabo en 12, 24 ó 72 horas, continuamente; usualmente se obtiene durante 24 horas. La cinta grabada es procesada posteriormente por un analizador especial que es capaz de editarla rápidamente, lo que facilita enormemente el cuidadoso análisis, tanto cualitativo (qué tan frecuentemente se presenta una arritmia), como cuantitativo (qué tipo o tipos de diferentes arritmias se han presentado) del trazado que finalmente será interpretado por el cardiólogo.

#### b) Electrocardiograma telefónico

Este sistema ha sido ampliamente utilizado para el seguimiento de los pacientes a quienes se les ha implantado un marcapasos definitivo, pero también tiene utilidad para el reconocimiento de trastornos del ritmo o la conducción. El paciente puede guardar el emisor por semanas. Cuando aparecen los síntomas, coloca los electrodos en contacto con su piel, marca el número telefónico de su médico u hospital y coloca el emisor cerca de la parte del teléfono por donde se habla. El médico que está recibiendo el mensaje coloca el receptor cerca del audífono y automáticamente o en forma manual se logra un registro electrocardiográfico. Este sistema es poco útil en pacientes que presentan arritmias en forma esporádica o en los que dichos trastornos son muy breves; por otro lado, se requiere siempre tener a la mano un teléfono. Los receptores deben estar colocados en unidades de cuidado coronario o que cuentan con personal debidamente entrenado para lograr una evaluación rápida y satisfactoria del registro electrocardiográfico.

#### c) Electrocardiograma ambulatorio en el sujeto sano

El registro electrocardiográfico continuo en sujetos clínicamente sanos ha demostrado la aparición ocasional de extrasístole auricular o ventricular en 25 a 50 % de adultos jóvenes; bloqueo AV de II grado tipo Mobitz I (fenómeno de Wenckebach) transitorio y durante el

sueño, así como ritmo de escape nodal en sujetos jóvenes y atletas bien entrenados. En 70 % de adultos en edad madura se ha demostrado la presencia de extrasístoles y en 10 % de ellos breves carreras de taquicardia auricular o ventricular. Hasta la fecha no se ha comprobado que estas arritmias representen un signo ominoso en el sujeto clínicamente sano, por lo que se recomienda no dar tratamiento, que frecuentemente es sólo parcialmente efectivo y con efectos tóxicos, sin realmente darle a la persona un beneficio terapéutico real.(16)

## **II.6.2 Técnica de registro**

Dado que la técnica de Holter se basa en el registro del ECG durante largos períodos (por lo general 24 h) y con el paciente en movimiento, los requisitos fundamentales para que el registro tenga suficiente calidad y pueda ser interpretado posteriormente son disponer de electrodos adecuados, colocarlos de forma correcta y efectuar una preparación apropiada de la piel.

Los electrodos, fabricados de una aleación que contiene cloruro de plata, deben estar perfectamente aislados para evitar fugas y entradas de corriente. Por lo general se fijan a la piel con un disco adhesivo plastificado. Las zonas de la piel donde vayan a colocarse los electrodos deben prepararse de forma meticulosa. Para ello es necesario eliminar el vello, en caso de que exista, con una cuchilla y luego el estrato córneo de la piel que actúa como un dieléctrico entorpeciendo la conducción. Este último paso suele realizarse frotando la piel con una goma de borrar. Para eliminar los detritos se limpia por último la zona con alcohol.

Con el fin de obtener un trazado electrocardiográfico de mejor calidad, los electrodos adhesivos deben colocarse sobre planos óseos. Tras su colocación se conectan las cabezas de los cables de cada electrodo, los cuales se sujetan a la piel mediante esparadrapo, y los 8-12 cm iniciales del cable se recogen en un bucle que también se fija a la piel para evitar que una tracción brusca movilice el electrodo y deteriore el trazado. Todos los extremos terminales de los electrodos se conectan a un cable terminal (cable-paciente) que se fija al tórax con esparadrapo y luego se conecta a la grabadora.

Para el registro de Holter se utilizan derivaciones bipolares y, por consiguiente, se requieren dos electrodos, uno positivo (explorador) y otro negativo para cada derivación, y, además, un electrodo indiferente para todas ellas. La mayoría de los sistemas actuales permiten el registro de dos derivaciones bipolares. Por tanto, habitualmente se utilizan cinco electrodos (dos positivos, dos negativos y uno indiferente). Sin embargo, algunos sistemas sólo pueden registrar una derivación y otros permiten el registro de tres derivaciones. La elección de las derivaciones y, por tanto, la colocación de los electrodos debe hacerse en función del proceso patológico del paciente y del propósito del estudio. Los electrodos negativos pueden colocarse debajo de una o de ambas clavículas o en el manubrio esternal. Los electrodos positivos o exploradores suelen colocarse en el plano anterior del tórax, en el lugar correspondiente a alguna de las derivaciones precordiales.

### **II.6.3 Aspectos fisiopatológicos**

Desde una perspectiva clínica, en la fisiopatología de las arritmias cardíacas deben considerarse tres determinantes: sustrato, desencadenantes y factores moduladores. El sustrato suele ser una alteración estructural del miocardio ventricular que facilita la reentrada. Los desencadenantes eléctricos (latidos ectópicos) se consideraron los determinantes del desarrollo de arritmias fatales y no fatales, sin embargo, en la actualidad se consideran sólo uno de los componentes fisiopatológicos de las arritmias, no siempre precisos. Los factores moduladores (balance autonómico, equilibrio electrolítico, isquemia, factores hormonales, toxinas, etc.) pertenecen a una constelación de factores fisiopatológicos o fisiológicos que determinan que en un determinado momento la interacción del sustrato con los desencadenantes posibilite la aparición de una arritmia concreta. Las técnicas que nos permiten aproximarnos al conocimiento del continuo cambio en el balance del sistema nervioso autónomo son un tema de la máxima actualidad que nos ofrecerá resultados aplicables a la mayoría de los pacientes.

Hace varias décadas se planteó el concepto de los «desencadenantes» (extrasístoles ventriculares) como los principales responsables de las arritmias cardíacas. La capacidad de la electrocardiografía ambulatoria para analizar el registro eléctrico cardíaco durante un largo período de tiempo y utilizar sus datos con fines diagnósticos y pronósticos fueron los

principales responsables de la difusión clínica de la técnica. Por otro lado, el reconocimiento de que eran taquicardias ventriculares que desencadenaban fibrilación ventricular las responsables de la mayoría de los casos de muerte súbita, además de potenciar el empleo clínico de la electrocardiografía ambulatoria, permitió el desarrollo de técnicas invasivas que permitieran un mejor conocimiento de los mecanismos y posibilidades terapéuticas de dichas arritmias.

Existen algunos aspectos a considerar en la relación entre electrocardiografía ambulatoria y técnicas electrofisiológicas invasivas. En la valoración de la génesis de las arritmias la electrocardiografía ambulatoria, en la opinión de muchos médicos, ha perdido una cierta relevancia ya que los resultados obtenidos sobre los «desencadenantes» no han mostrado un valor predictivo clínico importante en el estudio clínico de pacientes con riesgo de desarrollar arritmias ventriculares complejas. Es más, la constatación del potencial proarrítmico de los fármacos antiarrítmicos y los resultados del estudio Cardiac Arrhythmia Suppression Trial (CAST) indican que la supresión con fármacos antiarrítmicos de los impulsos ectópicos ventriculares («desencadenantes») no garantiza una reducción del riesgo de muerte de origen arrítmico. Estos hechos fueron los responsables del debate planteado en la década de los 80 acerca de qué método de estudio y modalidad terapéutica derivada de sus resultados era la mejor estrategia para los pacientes: electrocardiografía ambulatoria o estudios electrofisiológicos.

La existencia de una arritmia puede tener muy diferentes consecuencias fisiopatológicas, dependiendo del tipo de arritmia y en forma muy especial, de la presencia de patologías cardíacas. El ritmo sinusal normal tiene varias características, cuya pérdida puede provocar alteraciones cardiocirculatorias: – la frecuencia de descarga sinusal está regulada por mecanismos autonómicos asociados a variables fisiológicas (presión arterial, pH, tono simpático y parasimpático. etc.) que permiten que el corazón se ajuste mejor a las demandas periféricas; – la secuencia de la activación, hace posible la contracción coordinada de aurículas y ventrículos, aprovechando la contracción auricular para el llenado ventricular activo. Esto, es especialmente importante en situaciones de baja distensibilidad ventricular en donde la contribución de la contracción auricular al llenado ventricular es muy trascendente; – la activación ventricular a través del sistema His-Purkinje permite una

contracción “coordinada” y más eficiente de los haces musculares de ambos ventrículos; La presencia de una arritmia sostenida puede presentar algunas de las siguientes alteraciones:

- Bradicardia extrema, con disminución del gasto cardíaco y de la perfusión cerebral;
- Taquicardia, que al disminuir el tiempo diastólico, limita el llene ventricular y el gasto cardíaco;
- Taquicardia, que aumenta el consumo de O<sub>2</sub> miocárdico lo que puede desencadenar angina y en el largo plazo deterioro de la función ventricular (taquimiocardiopatía);
- Pérdida de la activación secuencial aurículo-ventricular, con aparición o agravación de una insuficiencia cardiaca.

#### **II.6.4 Valoración de la isquemia miocárdica (cardiopatía isquémica)**

La mejora en los sistemas de registro ha posibilitado la obtención de un trazado electrocardiográfico completo (dos o más canales) que nos permite una adecuada valoración eléctrica durante un largo período de tiempo, que incluye las diferentes fases de la actividad diaria de los pacientes.

Mediante la técnica es posible aproximarnos al conocimiento de la carga isquémica total durante el período de registro (24 o 48 h), conocer su fisiopatología, características clínicas y valoración de la eficacia terapéutica. Sin embargo, para una correcta interpretación de sus resultados debemos prestar especial atención a las características del registro y conocer su comportamiento ante situaciones, como el cambio de posición y la hiperventilación, que pueden modificarlo. Existen otras situaciones que pueden afectar a la configuración del intervalo ST y, aunque pueden representar auténtica isquemia miocárdica, deben distinguirse de lo que conocemos como «isquemia»; en ellas se incluyen la taquicardia, hipertensión arterial, hipertono simpático, cambios en la geometría ventricular izquierda, alteraciones de la conducción intraventricular y modificaciones del valor plasmático de algunos fármacos. En estos casos las características de la población estudiada (probabilidad pretest de cardiopatía isquémica) desempeñan un papel crítico en la indicación de la técnica e interpretación de los resultados. Debemos considerar como

isquémicas tan sólo a depresiones del segmento ST de al menos 1 mm y duración prolongada (al menos 2 min).

Además podemos conocer el número e intensidad de los episodios isquémicos sintomáticos (representan la punta del «iceberg» de la carga isquémica total) y asintomáticos, aportando una información complementaria a la obtenida con la prueba de esfuerzo<sup>18</sup>. Los determinantes de la isquemia miocárdica incluyen, por un lado, factores relacionados con el consumo de oxígeno por el corazón y, por otro, características del flujo coronario; así, la isquemia puede presentarse en situaciones de incremento de la demanda tisular de oxígeno (ejercicio), reducción de la oferta (aterosclerosis, vasoespasmo) y frecuentemente por un mecanismo mixto (incremento de la demanda en una situación de oferta reducida)<sup>19</sup>. La electrocardiografía ambulatoria nos permite aproximarnos, en la vida diaria del paciente, a las características de la isquemia en situaciones de demanda incrementada (asociada a taquicardia, hipertensión e hipercontractilidad) o reducción de la oferta (isquemia sin cambios en los determinantes del consumo miocárdico de oxígeno), aspecto difícil de valorar con la pruebas de sobrecarga. Nos permite también conocer el perfil circadiano de la isquemia (típica concentración matutina de los episodios) y la eficacia terapéutica, en especial la capacidad de los fármacos para reducir la isquemia en los momentos de máximo riesgo. En estos casos sería de cierta utilidad la realización de un Holter combinado (monitorización ambulatoria del ECG y presión).

Aunque la isquemia asintomática podría presentar *per se* implicaciones pronósticas y su reducción, e incluso su eliminación, con fármacos, podrían mejorarla, no existen datos concluyentes en este sentido. Tan sólo un estudio que empleó atenolol como fármaco antiisquémico ha demostrado, en un reducido número de pacientes, reducir las complicaciones cardiovasculares durante el seguimiento.

En la actualidad la utilización de la electrocardiografía ambulatoria para la valoración de la isquemia miocárdica debe plantearse como complementaria de las pruebas de esfuerzo (ECG y/o isótopos radiactivos).



## **II.6.5 Valoración del intervalo QT mediante electrocardiografía ambulatoria**

Conocemos la relación entre la duración del intervalo QT (duración de la despolarización y repolarización ventriculares) y el riesgo de desarrollar arritmias graves en una amplia proporción de patologías cardiovasculares e incluso en individuos sanos<sup>22</sup>. Desde la década de los 80 se ha desarrollado la instrumentación electrocardiográfica y diseñados algoritmos que permiten la detección y medición del intervalo QT en el ECG ambulatorio; sin embargo, debe destacarse que en la actualidad su empleo se limita al campo de la investigación clínica. Desde un punto de vista técnico, la mayor dificultad estriba en la identificación del final de la onda T debido a la baja frecuencia de sus componentes; los algoritmos suelen emplear como referencia la línea de base, la primera derivada o algún nivel umbral. Sin embargo, falta por conocer la validez clínica de los diferentes algoritmos de medida del QT, aunque es de suponer un incremento en el número de estudios clínicos sobre el tema en un futuro próximo.

La medida automatizada del intervalo QT con ajustes para la variabilidad de la frecuencia cardíaca y hora del día, en combinación con otras técnicas (tabla basculante), nos proporcionarán mejores formas de evaluar los mecanismos implicados en la repolarización e intervalo QT.

Aunque se escapa al objetivo de este artículo, existen múltiples factores que modifican la duración del intervalo QT, con una variabilidad circadiana del mismo afectada por el sexo, la hora del día y la frecuencia cardíaca, aunque no por la edad; más aún, existe una variabilidad latido a la latido y durante las 24 h del día de dicho intervalo. En individuos normales, la variabilidad espontánea del QT durante un período estable de 24 h es de  $76 \pm 19$  ms, con un 5% de sujetos con valores de QTc superiores a 500 ms.

## **II.6.6 Indicaciones clínicas de la monitorización ambulatoria del electrocardiograma**

En el «Guidelines for Ambulatory Electrocardiography» publicado en enero de 1989 por el American College of Cardiology (ACC) y la American Heart Association (AHA)

(ACC/AHA)<sup>33</sup> se recogen diferentes categorías para establecer la indicación clínica del registro de Holter que creemos útiles en clínica. Estas indicaciones se dividen en:

*Clase I.* Condiciones para las que (o pacientes en los que) existe un acuerdo general de que el registro ambulatorio del ECG aporta una información útil y fiable.

*Clase II.* Condiciones en las que (o pacientes en los que) se emplea de forma habitual la monitorización ambulatoria del ECG, aunque existen opiniones divergentes sobre su utilidad.

*Clase III.* Condiciones en las que (o pacientes en los que) existe un acuerdo general sobre la no utilidad del registro ambulatorio del ECG.

Creemos que las diferentes indicaciones para el empleo de la técnica no deben interpretarse de una forma rígida. Es necesario adaptarlas a las características particulares de los diferentes centros. Sin embargo, pensamos que es siempre imprescindible establecer un protocolo de indicaciones que impida distorsiones indeseables, siempre con la idea de buscar la óptima relación coste-eficacia. En esta línea, deben distinguirse indicaciones con utilidad clínica probada de aquellas con propósitos de investigación. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que sólo a través de estas últimas podremos hacer progresar nuestro conocimiento clínico.

### **II.6.7 Valoración del riesgo después de un infarto agudo de miocardio**

La observación que en pacientes con IAM y ausencia de arritmia sinusal respiratoria está asociada con un aumento de la mortalidad intrahospitalaria, representa el primero de una gran serie de estudios que han demostrado el valor pronóstico de la VFC para identificar a pacientes de alto riesgo.

La disminución de la VFC es un predictor de mortalidad y complicaciones arrítmicas (p. ej., TV sostenida sintomática) en pacientes después de un IAM. El valor predictivo de la VFC es independiente de otros factores de riesgo ya establecidos en el postinfarto como son la depresión de la función ventricular izquierda, el aumento de la actividad ectópica ventricular y la presencia de pospotenciales tardíos. La capacidad de predicción para todas las causas de mortalidad, el valor de la VFC es similar a la FE. Sin embargo, la VFC es superior a la

FE en predecir eventos arrítmicos (muerte súbita cardíaca y taquicardia ventricular). Se han establecido unos puntos de corte entre los distintos parámetros de VFC para establecer una clasificación de la misma y así se establece que puntos de corte en las medidas obtenidas en 24 h de la VFC son: SDNN < 50 ms e índice triangular de VFC < 15, la VFC está muy deprimida; si SDNN < 100 ms e índice triangular de VFC < 20, la VFC está moderadamente disminuida.

### **II.6.8 Valoración en la neuropatía diabética**

Como una complicación de la diabetes mellitus, la neuropatía autonómica se caracteriza por la precoz y amplia degeneración neuronal de pequeñas fibras nerviosas de ambos sistemas, simpático y parasimpático. Sus manifestaciones clínicas están presentes con el deterioro funcional e incluyen hipotensión postural, taquicardia persistente, atonía de la vejiga y diarrea nocturna. Desde que las manifestaciones clínicas de la neuropatía disautonómica de la diabetes aparecen (DAN), la mortalidad estimada a los 5 años es aproximadamente del 50%; de tal modo que la detección precoz subclínica de la neuropatía disautonómica es un importante marcador de estratificación de riesgo y del consiguiente tratamiento. Análisis de períodos cortos y largos de la VFC han demostrado ser útiles en la detección de la DAN

### **II.6.9 Indicaciones Clínicas para la Electrocardiografía Ambulatoria Valoración de los síntomas que pueden deberse a trastornos del ritmo cardíaco**

Es la primera indicación y generalmente la más aceptada para indicar un estudio de Holter, aunque la ausencia de arritmias significativas durante un registro en pacientes que no experimentaron síntomas durante el período de examen es de escaso valor. Por otro lado, debemos ser cuidadosos en la interpretación de las arritmias asintomáticas registradas. La ausencia de trastornos del ritmo durante un episodio sintomático es de gran valor clínico. De todas formas, no debemos olvidar que esta técnica forma parte de las pruebas complementarias que deben indicarse para completar la información obtenida mediante la historia clínica y pruebas clínicas más sencillas.

*Clase I.* Síncope, mareos y palpitaciones (en pacientes con cardiopatía clínicamente evidente).

*Clase II.* Breves episodios de fatiga y dolor torácico de presentación episódica que sugiere relación con trastorno del ritmo.

*Clase III.* Otros síntomas sin relación con trastornos del ritmo.

#### **II.6.10 Valoración del riesgo en pacientes con o sin síntomas de arritmias**

*Clase I.* Pacientes con miocardiopatía hipertrófica con o sin síntomas: pacientes postinfarto de miocardio con disfunción sistólica ventricular izquierda.

*Clase II.* Pacientes con coronariopatía estable o sometidos a cirugía de revascularización miocárdica o angioplastia con datos clínicos de disfunción ventricular o arritmias: pacientes con síndrome de Wolf-Parkinson-White; pacientes con QT prolongado; pacientes con vasculopatía aórtica y síntomas indicativos de arritmias; pacientes con miocardiopatía dilatada y síntomas indicativos de arritmias.

*Clase III.* Pacientes con coronariopatía estable sin datos clínicos de disfunción ventricular o arritmias; individuos con prolapso valvular mitral asintomático; en cardiópatas asintomáticos antes de iniciar un programa de entrenamiento físico; para la valoración del riesgo arrítmico en personas con trabajos que impliquen responsabilidad sobre otras personas (p. ej., pilotos de aviones comerciales).

La utilización de la electrocardiografía ambulatoria para la valoración de la eficacia antiarrítmica es un tema controvertido, es más, la mayoría de los criterios empleados para realizar dicha valoración son arbitrarios.

*Clase I.* Pacientes con complejos ventriculares prematuros de alta densidad, mantenidos, sintomáticos y reproducibles, arritmias supraventriculares o taquicardias ventriculares con las mismas características.

*Clase II.* Para determinar el control arrítmico en pacientes con fibrilación auricular esporádica o revertida a ritmo sinusal; pacientes con complejos ventriculares prematuros de frecuencia y complejidad variable o salvas de arritmias supraventriculares o ventriculares; pacientes con síndrome de Wolf-Parkinson-White; para la valoración de los efectos proarrítmicos; para la valoración de taquicardias, bradicardias o trastornos de la conducción relacionados con la administración de fármacos.

*Clase I.* Síntomas paroxísticos en pacientes con marcapasos y desfibriladores implantados; diagnóstico de la inhibición por miopotenciales; diagnóstico de la taquicardia mediada por marcapasos; análisis del funcionamiento de los marcapasos antitaquicardia; análisis de los sistemas con frecuencia variable.

*Clase II.* Estudio rutinario en los pacientes con marcapasos; estudio de la estimulación y sensado inmediatamente tras la implantación de marcapasos uni o bicamerales; estudio del tiempo estimulado durante las 24 h.

*Clase III.* Estudio de los fallos del sistema de estimulación identificados mediante electrocardiografía convencional o sistemas de evaluación del marcapasos.

*Clase I.* Pacientes con dolor torácico indicativo de angina de Prinzmetal; pacientes sintomáticos en los que es imposible la realización de una prueba de esfuerzo.

*Clase II.* Hipertensos con hipertrofia ventricular izquierda documentada y episodios de hipotensión (valorar la posibilidad de realizar Holter combinado); pacientes postinfarto de miocardio con complejos ventriculares prematuros; pacientes con angina crónica estable para valorar la eficacia del tratamiento anti-isquémico.

*Clase III.* Pacientes con dolor torácico típico con factores de riesgo de aterosclerosis; pacientes con dolor torácico atípico con factores de riesgo de aterosclerosis; pacientes con dolor torácico atípico sin factores de riesgo de aterosclerosis; estudio de la isquemia miocárdica en sujetos asintomáticos con factores de riesgo de aterosclerosis; estudio de la

isquemia miocárdica en sujetos asintomáticos sin factores de riesgo de aterosclerosis; de rutina tras un infarto de miocardio; de rutina en pacientes revascularizados (cirugía o angioplastia); pacientes incluidos en un programa de rehabilitación.(15)

## **V. HIPÓTESIS**

Las Arritmias más frecuentes identificadas en el departamento de holter del hospital Salvador B. Gautier son las extrasístoles auricular y ventricular.

## VI. VARIABLES

Edad

Sexo

Diagnósticos

### VI.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Concepto	Indicador	Escala
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la realización del estudio	Años cumplidos	Numérica
Sexo	Estado fenotípico condicionado genéticamente y que determina el género al que pertenece un individuo	Femenino Masculino	Nominal
Diagnósticos holter	Presencia de alteraciones patológicas evidenciadas en el estudio holter	<ul style="list-style-type: none"><li>• Extrasístoles auriculares</li><li>• Extrasístoles ventriculares</li><li>• Bloqueo auriculoventricular</li><li>• PR corto</li><li>• Taquicardia ventricular</li><li>• Taquicardia atrial</li><li>• Fibrilación auricular</li><li>• Otros</li></ul>	Si No



## **VII. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **VII.1. Tipo de estudio**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal, en el cual se determinó la presencia de arritmias en pacientes que acuden al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier, Distrito Nacional, República Dominicana Enero 2019- Diciembre 2020.

### **VII.2. Área de estudio**

Departamento de Mapa y Holter de Cardiología del Hospital Salvador Bienvenido Gautier.

### **VII.3. Universo**

Se incluyeron todos los pacientes que acuden al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier, Distrito Nacional, República Dominicana Enero 2019- Diciembre 2020.

### **VII.4. Muestra**

Todo paciente que sea no descartado por criterios de exclusión

### **VII.5. Criterios**

#### **VII.5.1. De inclusión**

Todo paciente que acudió al departamento de holter y se completó el estudio con buena calidad técnica de imagen durante el periodo enero 2019-diciembre 2020.

#### **VII.5.2. De exclusión**

1. Defectos técnicos que imposibilitaron la lectura
2. Pacientes que no pudieron completar el estudio

### **VII.6. Instrumento de recolección de datos**

Se realizó monitoreo holter de 24 horas, donde a todo paciente se le llenó un protocolo, previo consentimiento informado, que se registró en la base de datos de la computadora del

departamento de holter y mapa del hospital Salvador B. Gautier, que abarcó desde enero 2019- diciembre 2020.

#### VII.7. Procedimiento

Se elaboró una plantilla de recolección de datos la cual se le llenó a cada paciente que fue al departamento de holter a colocarse el dispositivo.

#### VII.8. Tabulación

Se procesaron los datos de los formularios a través del programa electrónico SPSS Statistics y Microsoft Excel de las variables a estudiar.

#### VII.9. Análisis

Luego de ser tabulados se analizaron y se expusieron mediante gráficos y tablas estadísticas.

#### VII.10. Aspectos éticos

El presente estudio fue ejecutado con apego a las normativas éticas internacionales, incluyendo los aspectos relevantes de la Declaración de Helsinki<sup>1</sup> y las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOM) El protocolo del estudio y los instrumentos diseñados para el mismo fueron sometidos a la revisión del Comité de Ética de la Universidad, a través de la Escuela de Medicina y de la coordinación de la Unidad de Investigación de la Universidad, así como a la Unidad de enseñanza del hospital Salvador Bienvenido Gautier. El estudio implica el manejo de datos identificatorios de los pacientes a estudiar. Los mismos fueron manejados con suma cautela, e introducidos en las bases de datos creadas con esta información y protegidas por una clave asignada y manejada únicamente por el investigador.

Todos los datos recopilados en este estudio fueron manejados con el estricto apego a la confidencialidad.

# **CAPITULO VIII.**

**Resultados**

**Discusión**

**Conclusiones**

**Recomendaciones**

## VIII.1 RESULTADOS

**Tabla No. 1** Edad promedio de los pacientes que acuden al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier, Enero 2019- Diciembre 2020

EDAD PROMEDIO					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
<b>EDAD</b>	<b>1077</b>	<b>12</b>	<b>96</b>	<b>54.13</b>	<b>16.493</b>

Fuente: Protocolo de investigación

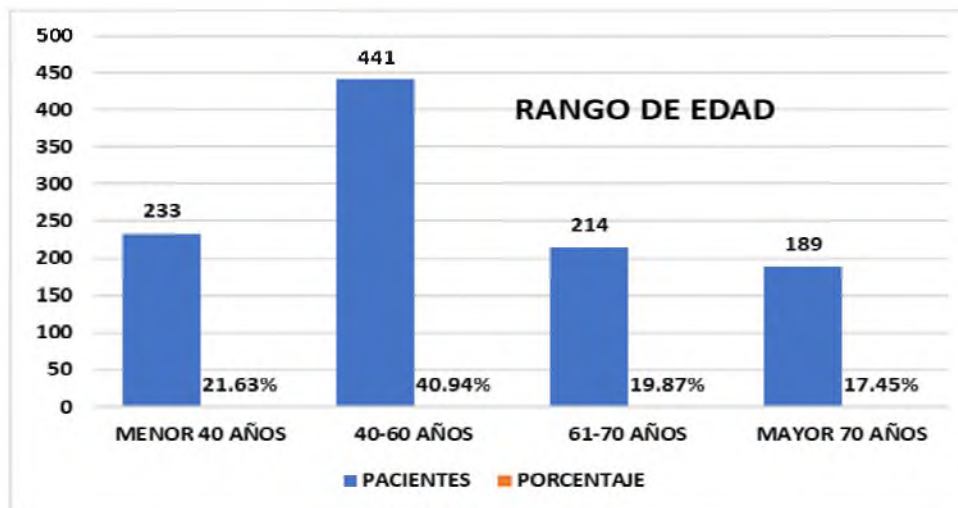
De un total de 1077 pacientes en el estudio la edad promedio fue de 54.7 años, con una desviación estándar de más o menos 15, con una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 96 años

**Tabla No. 2** Distribución de acuerdo a rango de edad de los pacientes que acuden al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier, Enero 2019- Diciembre 2020

RANGO DE EDAD	PACIENTES	PORCENTAJE
40-60 AÑOS	441	40.94%
MENOR 40 AÑOS	233	21.63%
61-70 AÑOS	214	19.87%
MAYOR 70 AÑOS	189	17.45%

Fuente: Protocolo de investigación

**Gráfico No. 1** Distribución de acuerdo a rango de edad de los pacientes que acuden al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier, Enero 2019- Diciembre 2020



Fuente: Protocolo de investigación

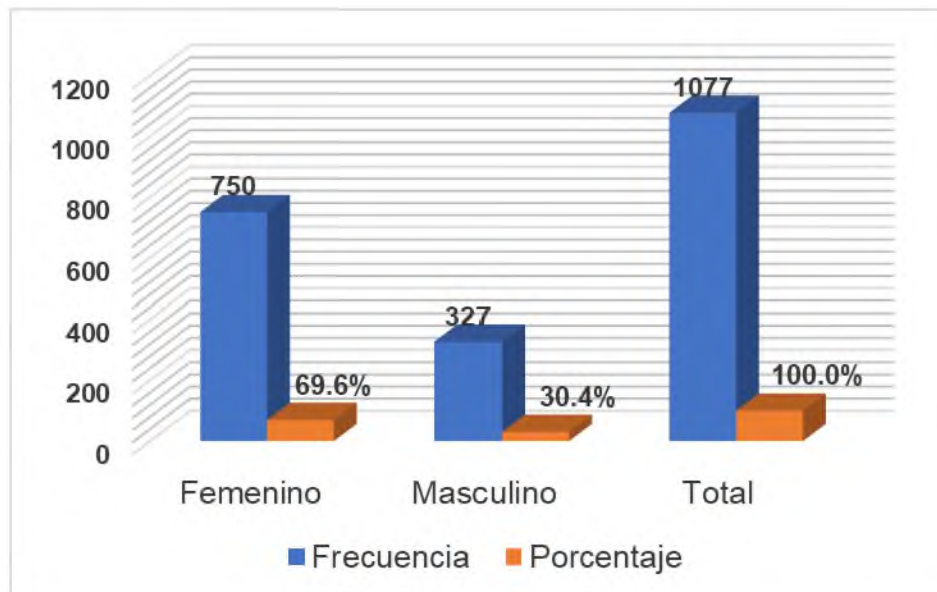
En la tabla 2 y el gráfico 1 se describe la distribución de pacientes de acuerdo al rango de edad, siendo el rango de edad más frecuente de 40 a 60 años para un 40.94 por ciento, Seguido por menores de 40 años para un 21.63 por ciento y de 61-70 años 214 pacientes para un 19.87 por ciento y el menos frecuente mayores de 70 años con 189 casos para un 17.45 por ciento.

**Tabla No. 3** Distribución por sexo de los pacientes que acuden al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier, Enero 2019- Diciembre 2020

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	750	69.6%
Masculino	327	30.4%
Total	1077	100.0%

Fuente: Protocolo de investigación

**Gráfico No. 2** Distribución por sexo de los pacientes que acuden al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier, Enero 2019- Diciembre 2020



Fuente: Protocolo de investigación

El sexo más frecuente fue femenino con 750 pacientes para un 69.6 por ciento, seguido por el sexo masculino con 327 casos para un 30.4 por ciento

**Tabla No. 4** Distribución de acuerdo a los diagnósticos de los pacientes que acuden al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier, Enero 2019- Diciembre 2020

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Ectopias supraventriculares	510	47.30%
Ectopias ventriculares	494	45.86%
Normal	305	28.31%
Fibrilación auricular	67	6.22%
Taquicardia auricular	66	6.12%
Bloqueo auriculoventricular	58	5.38%
Taquicardia sinusal inapropiada	45	4.17%
Boqueo de rama del haz de his	42	3.89%
Taquicardia ventricular no sostenida	42	3.89%
Taquicardia auricular multifocal	34	3.15%
Incompetencia cronotrópica	15	1.39%
Repolarización precoz	15	1.39%
Pre-excitación	13	1.20%
Enfermedad del nodo sinusal	12	1.11%
Arritmia sinusal respiratoria	10	0.92%
Marcapaso definitivo	8	0.74%
Taquicardia reentrada intranodal	6	0.55%
Flutter auricular	4	0.37%
Marcapaso migratorio	3	0.27%

Fuente: Protocolo de investigación

Las ectopias supraventriculares y ventriculares fueron las arritmias más frecuentes con 510 casos para 47.30 por ciento y 494 casos para un 45.86 por ciento respectivamente. En tercer lugar, estuvo el reporte normal con 305 casos para un 28.3%, y luego la fibrilación auricular con 67 casos y la taquicardia auricular con 66 casos para un 6.2 por ciento y 6.1 por ciento respectivamente. El bloqueo auriculoventricular con 42 casos para un 3.89 por ciento al igual que la taquicardia ventricular no sostenida. Siendo los menos frecuentes el Flutter auricular con 4 casos para un 0.37 por ciento y el marcapaso migratorio con 3 casos para un 0.27 por ciento.

**Tabla No. 5** Distribución de acuerdo a cantidad de arritmias de los pacientes que acuden al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier, Enero 2019- Diciembre 2020

<b>ARRITMIAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
1 tipo de arritmia	315	29.2%
2 tipos de arritmias	301	27.9%
Normal	299	27.8%
3 tipos de arritmias	116	10.8%
4 tipos de arritmias	35	3.2%
5 tipos de arritmias	9	0.8%
6 tipos de arritmias	2	0.2%
Total	1077	100.0

Fuente: Protocolo de investigación

De acuerdo a la cantidad de arritmias lo más frecuente fue un tipo de arritmia con 315 casos para un 29.2 por ciento, seguido por 2 tipos de arritmias con 301 casos para un 27.8%. En tercer lugar, estuvo el reporte normal con 299 pacientes para un 27.8%. Los pacientes con 5 y 6 tipos de arritmias fueron los menos frecuentes con 9 y 2 casos para un 0.8 por ciento y 0.2 por ciento respectivamente.

**Tabla No. 6** Distribución de acuerdo a cantidad de arritmias en relación al sexo de los pacientes que acuden al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier, Enero 2019- Diciembre 2020

<b>CANTIDAD DIAGNÓSTICOS</b>		0	1	2	3	4	5	6
<b>SEXO</b>	<b>Femenino</b>	23.3%	21.2%	17.8%	5.7%	1.2	0.009%	0%
	<b>Masculino</b>	4.3%	7.9%	10.1%	5.0%	1.9%	0.74%	0.18%

Fuente: Protocolo de investigación

De acuerdo al sexo y la cantidad de diagnósticos tenemos en la tabla No. 6 que En el sexo femenino hubo 23.3 por ciento de las pacientes queo tuvo estudio normal, mientras que solo un 4.3 por ciento fue del sexo masculino. Un diagnostico estuvo presente en 21.2 por ciento del sexo femenino y 7.9 por ciento en sexo masculino. Dos diagnósticos estuvo presente en 17.8 por ciento sexo femenino y 10.1 por ciento sexo masculino. 5 y 6 diagnósticos se presentaron con menor frecuencia evidenciándose menos de 1 por ciento en ambos sexos.

**Tabla No. 7** Distribución de acuerdo a rango de edad y cantidad de arritmias de los pacientes que acuden al departamento de holter en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier, Enero 2019- Diciembre 2020

CANTIDAD DE ARRITMIAS		0 AR	1 AR	2 AR	3 AR	4 AR	5 AR	6 AR
EDAD	MENORES 40 AÑOS	135	62	27	8	1	0	0
	40 A 60 AÑOS	130	153	128	25	5	0	0
	61 A 70 AÑOS	28	59	74	35	13	5	0
	MAYORES A 70 AÑOS	6	41	72	48	16	4	2
<b>TOTAL ARRITMIAS</b>		<b>299</b>	<b>315</b>	<b>301</b>	<b>116</b>	<b>35</b>	<b>9</b>	<b>2</b>

Leyenda: AR: arritmias

Fuente: Protocolo de investigación

En esta tabla evidenciamos que los pacientes menores de 40 años el estudio normal fue el hallazgo mas frecuente. Mientras que a medida que avanzaba la edad era mas frecuentes que se evidenciaran mayor cantidad de arritmia como en los pacientes mayores de 70 años donde solo 6 pacientes de 1077 pacientes tuvo estudio normal mientras que mas de 315 pacientes tuvo 1 arritmia, 301 pacientes tuvo 2 arritmias y 116 pacientes tuvo 3 arritmias. Evidenciándose que a mayor edad mayor es la frecuencia de presentación de arritmias.



## VIII.2 DISCUSION

Durante el periodo del estudio Enero 2019- Diciembre 2020 se realizó holter de 24 horas en el departamento a 1200 pacientes de los cuales 1077 cumplieron criterios de inclusión para entrar en el estudio y ser analizados.

De un total de 1077 pacientes en el estudio la edad promedio fue de 54.7 años, con una desviación estándar de más o menos 15, con una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 96 años. Siendo el rango de edad más frecuente de 40 a 60 años para un 40.94 por ciento. Estos resultados son similares a los obtenidos por Jhonatan M. Egel con una edad promedio de 57 años en su estudio. (7)

El sexo más frecuente fue femenino con 750 pacientes para un 69.6 por ciento, lo que se corrobora con el estudio realizado por Eduardo Vázquez Ruiz donde el sexo femenino también fue el más frecuente con 52.6%. Mientras que el estudio realizado por Faruque M predominó el sexo masculino con un 75%. Lo que nos muestra que la prevalencia del sexo puede variar de acuerdo a la población estudiada. (8) (9)

En todos los estudios revisados las ESV y EV fueron las arritmias más frecuentes, con una variación desde un 30 hasta 70% de los casos, como lo demuestra el estudio de Pooja Hingorani, Roberto Lavandez y Faruque M. Lo que se corrobora con nuestro estudio donde las ESV y EV fueron las arritmias más frecuentes con 510 casos para 47.30 por ciento y 494 casos para un 45.86 por ciento respectivamente.

El holter normal estuvo presente en 305 pacientes, para un 28.31 por ciento. Estos hallazgos fueron similares al estudio de Faruque M donde hubo un 33 por ciento de pacientes con holter normal. (9)

La taquiarritmia más frecuente fue la fibrilación auricular con 67 casos para un 6.2 por ciento. En el estudio realizado por Eduardo Vázquez Ruiz la fibrilación auricular fue la taquiarritmia más frecuente con un 26 por ciento, siendo este resultado diferente al obtenido en nuestro estudio en cuanto a una mayor cantidad de pacientes, quizá por la edad

promedio estos pacientes que fue de 68 años como ocurrió con el estudio publicado por Teresa Lindberg con un 15 por ciento de pacientes con FA con edad promedio de 66 años, sabiendo que a mayor edad, mayor prevalencia de otras taquiarritmias supraventriculares como FA. (8) (12)

La taquicardia ventricular no sostenida se evidenció en 42 pacientes para un 3.89 por ciento, lo que se corrobora con el estudio realizado por Faruque M donde el 5 por ciento de los pacientes presentaron TV. Mientras que los estudios publicados por Roberto Lavandez y Jhonatan M. Egel fue de un 2 por ciento. (10) (11) (9)

El flutter auricular se identificó en solo 4 pacientes para un 0.37 por ciento. repolarización precoz se obtuvo en 15 pacientes para un 1.39 por ciento. Un total de 8 pacientes a colocarse holter con un marcapaso definitivo implantado, los cuales representaban el 0.74% del total de pacientes en el estudio. La enfermedad del nodo sinusal se evidenció en 12 pacientes para un 1.1 por ciento. No encontramos estudios que se corroboren con nuestros resultados.

Los pacientes con 1 tipos de arritmias y 2 tipo de arritmia respectivamente fueron los más frecuentes con 315 casos y 301 casos para un 29.2 y 27.9 por ciento respectivamente. Seguido por la ausencia de arritmias con 299 casos para un 27.8% de los pacientes. No encontramos estudios donde se corroboren estos resultados obtenidos.

En pacientes menores de 40 años prevaleció la ausencia de arritmia con 89 casos para un 58.9%.

En este estudio la edad promedio fue de 54 años, con un rango de 40-60 años, siendo esta similar a la edad del estudio de Jhonatan M. Egel con una edad promedio de 57 años. (7)

El sexo más prevalente fue femenino con un 70%, lo que se corrobora con el estudio realizado por Eduardo Vázquez Ruiz donde el sexo femenino también fue el más frecuente con 52.6%. Mientras que el estudio realizado por Faruque M predominó el sexo masculino con un 75%. Lo que nos muestra que la prevalencia del sexo puede variar de acuerdo a la población estudiada. (8) (9)

### VIII.3 CONCLUSIÓN

De un total de 1077 pacientes en el estudio la edad promedio fue de 54.7 años, con una desviación estándar de más o menos 15, con una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 96 años. Siendo el rango de edad más frecuente de 40 a 60 años para un 40.94 por ciento. El sexo más frecuente fue femenino con 750 pacientes para un 69.6 por ciento. En todos los estudios revisados las ESV y EV fueron las arritmias más frecuentes, con una variación desde un 30 hasta 70% de los casos. El holter normal estuvo presente en 305 pacientes, para un 28.31 por ciento

La taquiarritmia más frecuente fue la fibrilación auricular con 67 casos para un 6.2 por ciento. La taquicardia ventricular no sostenida se evidenció en 42 pacientes para un 3.89 por ciento. La taquicardia ventricular no sostenida se evidenció en 42 pacientes para un 3.89 por ciento.

El flutter auricular se identificó en solo 4 pacientes para un 0.37 por ciento. repolarización precoz se obtuvo en 15 pacientes para un 1.39 por ciento. Un total de 8 pacientes a colocarse holter con un marcapaso definitivo implantado, los cuales representaban el 0.74% del total de pacientes en el estudio. La enfermedad del nodo sinusal se evidenció en 12 pacientes para un 1.1 por ciento.

Los pacientes con 1 tipos de arritmias y 2 tipo de arritmia respectivamente fueron los más frecuentes con 315 casos y 301 casos para un 29.2 y 27.9 por ciento respectivamente. Seguido por la ausencia de arritmias con 299 casos para un 27.8% de los pacientes. En pacientes menores de 40 años prevaleció la ausencia de arritmia con 89 casos para un 58.9%. Se pudo evidenciar en nuestro estudio que, a mayor edad, también mayor fue la cantidad arritmias asociadas y la gravedad de las mismas. No encontramos estudios donde se realizó esta comparación de variables. Tanto el sexo femenino como masculino fue más prevalente el rango de edad entre 40 a 60 años. Pacientes de 40 a 60 años prevaleció un tipo de arritmia con 100 casos para un 34.4% seguido por dos tipos de arritmias con 91 casos para un 31.3%. Pacientes de 61 a 70 años fue más frecuente dos tipos de arritmias con 54 casos para un 33.3%, seguido por un tipo de arritmia con 42 casos para un 25.9%. Pacientes mayores de 70 años de edad fue más frecuente dos tipos de arritmias con 48

casos para un 37.7%, seguido por tres tipos de arritmias con 32 casos para un 25.1%. cabe resaltar que de 127 pacientes con más de 70 años de edad solo 3 pacientes tuvieron holter sin arritmias representando solo el 2.3%.

#### **VIII.4 RECOMENDACIONES**

Tener siempre pendiente que las ectopias supraventriculares y ventriculares son las entidades arrítmicas mas frecuentes reportadas en los estudios de holter y que en la mayoría de los casos no representa repercusión importante.

En pacientes mayores de 60 años de edad siempre indicar holter ante la sospecha de alguna arritmia ya que es la población con mas probabilidad de presentar arritmias de importancia clínica.

Los pacientes menores de 30 años de edad deben ser bien seleccionados al solicitar holter ya que en la mayoría de los casos salen normal y les quitan espacio a los pacientes de mayor edad que si lo necesitan con mayor urgencia con más riesgo de presentar eventos arrítmicos.

Realizar Holter de 24 horas o de 72 horas de preferencia a todo paciente con ACV criptogènico, ya que un gran porcentaje de estos pacientes presentan la FA paroxística como causa del evento.

Facilitar mayor cantidad de holter para el hospital ya que muchos de los pacientes ingresados se les complica realizárselos y las citas están muy lejos lo que hace que los pacientes terminen no haciéndoselo.

Instruir al personal de salud en que condición es relevante mandar a realizar un holter a un paciente de acuerdo a lo antes presentado y cuando es prudente considerar otras opciones primero para evitar también las largas esperas con pacientes que no necesitan realizarse el holter y otros que los necesitan más urgente retrasarse su realización.

## VIII.5 REFERENCIAS

1. Christopher Madias, ambulatorio ECG monitoring, Uptodate, 2020
2. Fred M. Kusumoto et al, ACC/AHA/HRS Guideline on the Evaluation and Management of Patients With Bradycardia and Cardiac Conduction Delay 2018
3. Josep Brugada et al, ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia 2019
4. Michele Brignole et al, Guía ESC sobre el diagnóstico y el tratamiento del síncope 2018
5. Sana M. Al-Kahtib et al, AHA/ACC/HRS guideline for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: Executive summary 2017
6. Gerhard Hindricks et al, ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) 2020
7. Eduardo Vázquez Ruiz de Castroviejo, Juan Muñoz Bellido et al, Analysis of the Frequency of Cardiac Arrhythmias and Conduction Disturbances From a Health-Care Perspective Rev Esp Cardiol. 58(6):657-65 2005.
8. Jhonatan M. Egel et al, Comparison of Arrhythmia Prevalence in NUVANT Mobile Cardiac Telemetry System Patients in the US and India, España PUB MED 2014
9. Faruque M. et al, Different Types of Cardiac Arrhythmias Shown In Holter ECG Monitoring of 100 Patients Studied in NICVD PUB MED 2014
10. Teresa Lindberg et al, Prevalence of unknown and untreated arrhythmias in an older outpatient population screened by wireless long-term recording ECG, PUB MED 2016
11. Pooja Hingorani, Arrhythmias Seen in Baseline 24-Hour Holter ECG Recordings in Healthy Normal Volunteers During Phase 1 Clinical Trials The Journal of Clinical Pharmacology 2016
12. Roberto Lavandez et al, correlación de síntomas con arritmias cardiacas, por el holter de 24 horas, Rev. Méd. La Paz v.19 n.2 La Paz dic. 2013

13. Braunwald B. TRATADO DE CARDIOLOGIA. 11va ed. Vol. 1. España: Elsevier; 2019.
14. Paudel. The Diagnostic Significance of the Holter Monitoring in the Evaluation of Palpitation [Internet]. 2013 [citado 31 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3616560/>
15. Irfan G. Association between symptoms and frequency of arrhythmias on 24-hour Holter monitoring. - PubMed - NCBI [Internet]. PubMed. 2009 [citado 12 de febrero de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19889262>
16. Gulmap M et al. Holter monitoring for 24 hours in patients with thromboembolic stroke and sinus rhythm diagnosed in the emergency department. - PubMed - NCBI [Internet]. 2006 [citado 25 de enero de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Holter+monitoring+for+24+hours+in+patients+with+thromboembolic+stroke+and+sinus+rhythm+diagnosed+in+the+emergency+department>.
17. Lychev VG. [Arrhythmia in patients with chronic heart insufficiency and type 2 diabetes mellitus]. - PubMed - NCBI [Internet]. PubMed. 2014 [citado 12 de febrero de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25269194>
18. Roberto L. PARÁMETROS CLÍNICOS Y ELECTROCARDIOGRÁFICOS POR DÉCADAS DE VIDA. ANÁLISIS POR EL HOLTER DE 24 HORAS [Internet]. scielo. 2015 [citado 28 de enero de 2018]. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-89582015000100004](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582015000100004)
19. GILMANS G. THE PHARMACOLOGICAL BASIS OF THERAPEUTICS. 11.<sup>a</sup> ed. Mexicana; 2011.
20. John E. Hall ACG. Tratado de fisiología médica. Decimoprimer. Vol. 1. USA: ELSEVIER;
21. Leonard S. Lilly. Fisiopatología de las cardiopatías. Cuarta. España: Wolters Kluwer; 2009.
22. Gazta, Aga L, Marchlinski FE, Betensky BP. Mecanismos de las arritmias cardiacas. Rev Esp Cardiol. 1 de febrero de 2012;65(02):174-85.
23. Giuseppe Boriani DGK. European Heart rhythm association (EHRA) consensus document on the management of supraventricular arrhythmias [Internet]. 2017.

- Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/taquicardias-paroxisticas-supraventriculares-sindromes-preexcitacion/articulo/90123832/>
24. Dr. Dale Dubin MD. Dubin Interpretación de ECG. Vol. 1. FLorida, USA: COVER publishing; 2007.
  25. Perez de Juan CC. Electrocardiografía clínica. segunda. España: Elsevier; 2004.
  26. Carolina Blomstrom SGP. Guía ESC sobre tratamiento de pacientes con arritmias ventriculares y prevención de muerte súbita [Internet]. 2015. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/comentarios-guia-esc-2015-sobre/articulo/90447860/>
  27. Antonio Arribas Jiménez J LPG. Guía práctica de sociedad española de cardiología en la monitorización ambulatoria de electrocardiograma [Internet]. 2000. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/guias-practica-clinica-sociedad-espanola/articulo/9385/>
  28. J. F. Guadalajara. Cardiología. Sexta. Vol. 1. Mexico D. F.: Mendez Editores; 2006. 1192 p.



## IX. ANEXOS

### IX.1 PRESUPUESTO

Humanos			
1 sustentante			
2 asesor			
Equipos y materiales	Cantidad	Precio	Total
Papel bond 20 (8 ½ x 11)	1 resma	160.00	160.00
Lápices	2	10.00	20.00
Borras	1 unidad	20.00	20.00
Bolígrafos	2 unidades	10.00	20.00
Sacapuntas	1 unidades	20.00	20.00
Computador	2 unidades	10.00	20.00
Proyector			
Calculadoras	1 unidad	150.00	150.00
Información			
Libros			
Internet			
Revistas			
Otros documentos			
Económicos			
Papelería (copias)	600 copias	2.00	1200.00
Encuadernación	4 informes	250.00	1000.00
Transporte	4 Viajes	50.00	200.00
Impresión	400 páginas	10.00	4000.00
Total			6810.00

## IX.2 PLANTILLA DE RECOLECCION DE DATOS

PREVALENCIA DE ARRITMIAS EN PACIENTES QUE ACUDEN A DEPARTAMENTO DE  
HOLTER DEL HOSPITAL SALVADOR BIENVENIDO GAUTIER ENERO 2019-DICIEMBRE  
2020

### Departamento de Cardiología

Nombre de paciente: \_\_\_\_\_

1) Sexo:

- Masculino \_\_\_\_\_
- Femenino \_\_\_\_\_

2) Edad

\_\_\_\_\_

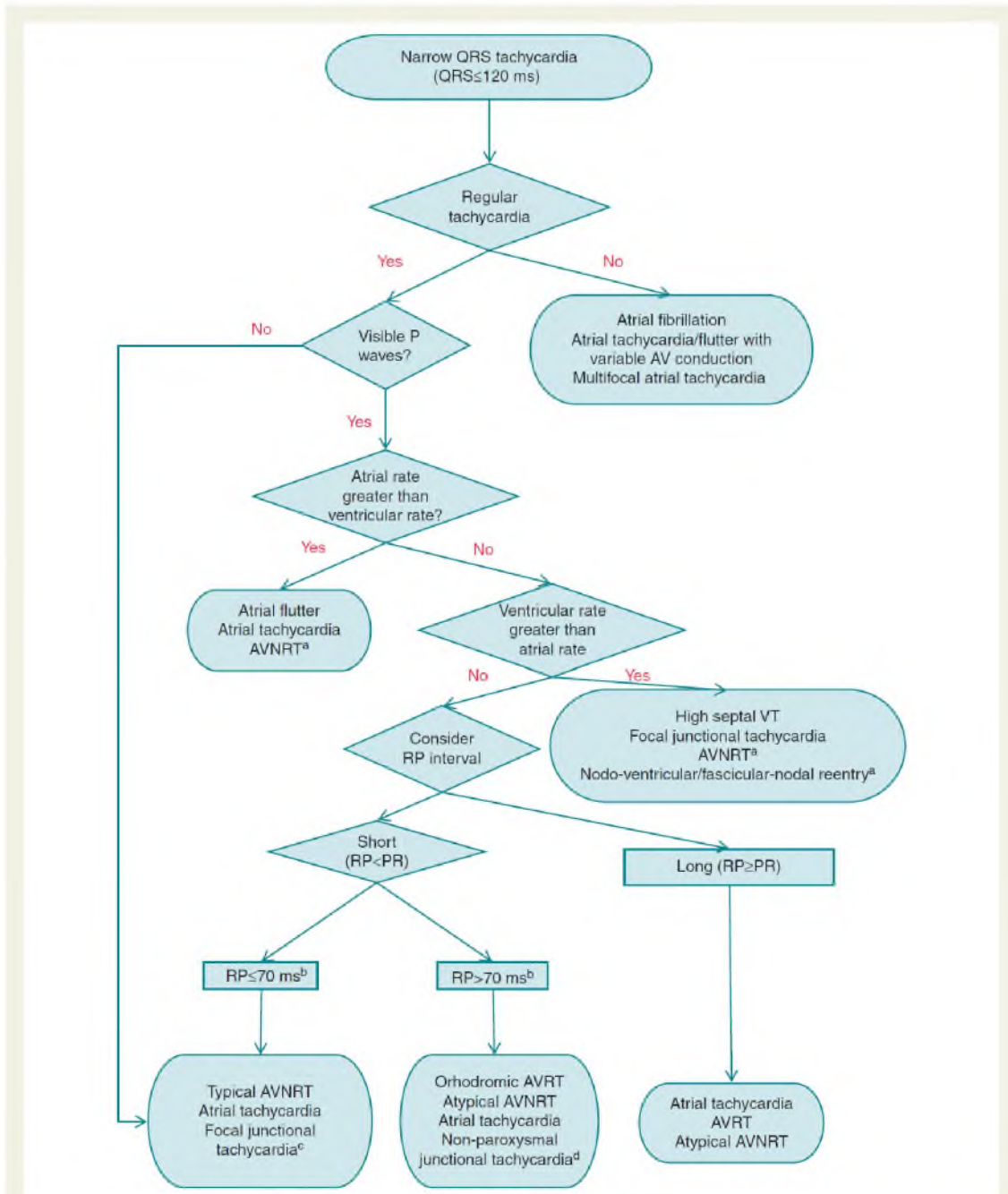
3) Diagnósticos Holter:

- Extrasistoles auriculares \_\_\_\_\_
- Extrasistoles ventriculares \_\_\_\_\_
- Bloqueo auriculoventricular \_\_\_\_\_
- PR corto \_\_\_\_\_
- Taquicardia ventricular \_\_\_\_\_
- Taquicardia atrial \_\_\_\_\_
- Fibrilación auricular \_\_\_\_\_
- Otros \_\_\_\_\_

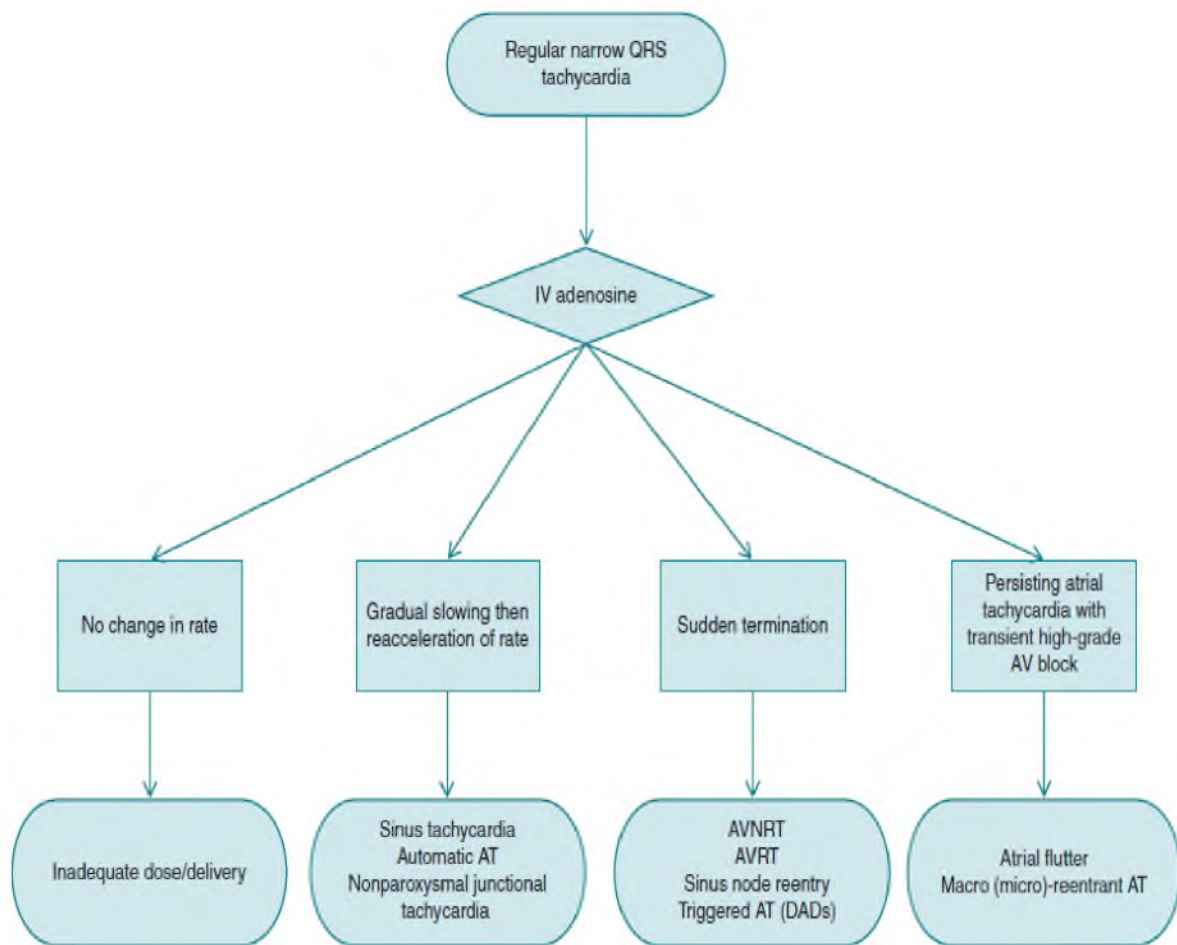
### IX.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	2020					2021		2021			2022	
	Ago	Sep	Oct.	Nov	Dic	Ene	Mar	May	Oct	Dic	Ene	May
Selección del tema y revisión de bibliografía	■											
Módulo sobre investigación en salud			■									
Determinación del problema	■											
Elaboración de instrumento		■										
Aplicación del cuestionario	■											
Tabulación de los datos						■						
Elaboración del informe final								■				
Entrega de informe final										■		

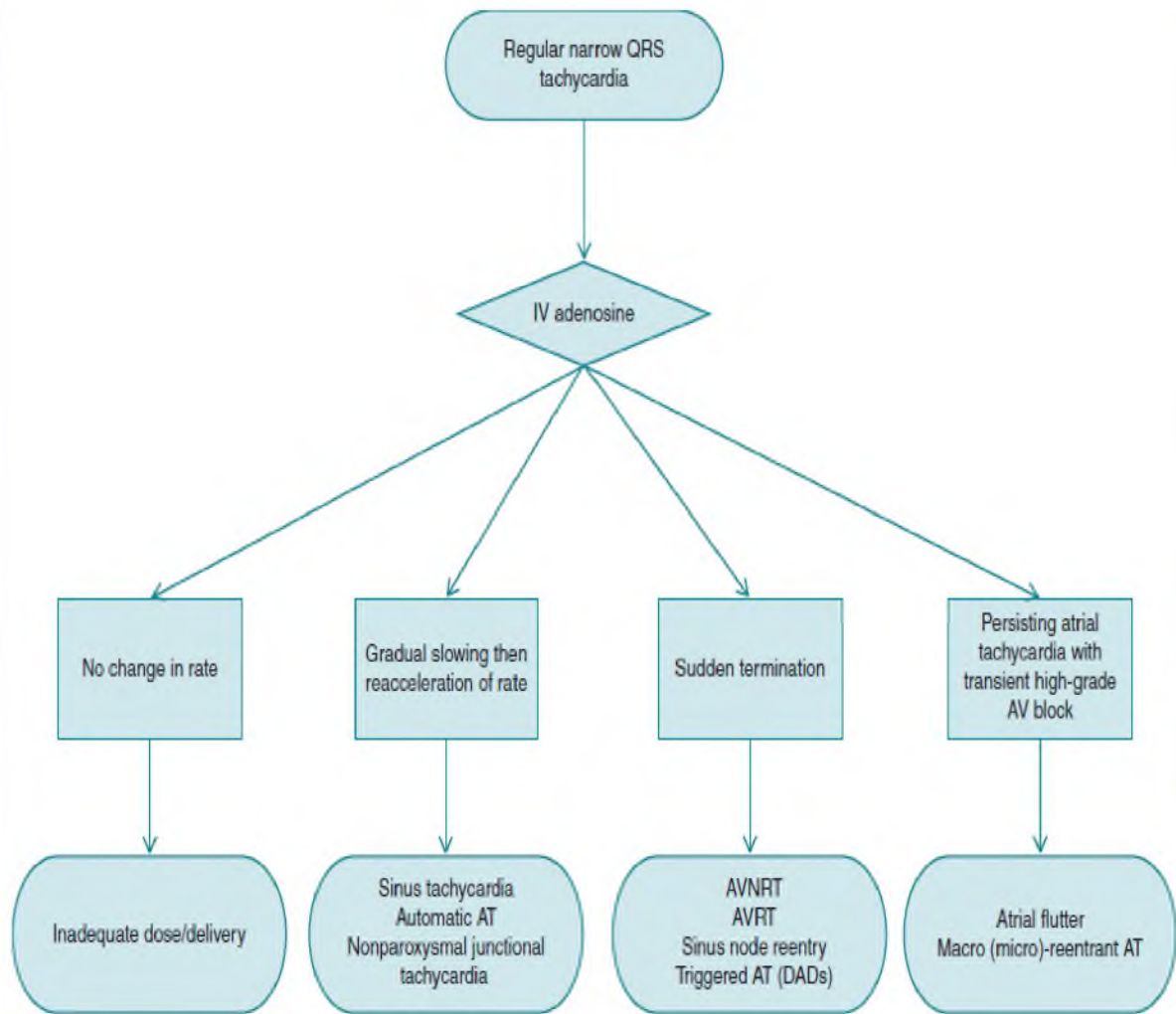
## IX.4 OTROS ANEXOS



**Figure 2** Differential diagnosis of narrow QRS tachycardia. <sup>a</sup>Rare causes. <sup>b</sup>Arbitrary number based on the VA interval for which data exist. An interval of 90 ms may also be used for surface ECG measurements if P waves are visible. <sup>c</sup>It may also present with AV dissociation. <sup>d</sup>It may also present with a short RP. AVNRT, atrioventricular nodal reentrant tachycardia; AVRT, atrioventricular reentrant tachycardia; AP, accessory pathway.



**Figure 3** Responses of narrow complex tachycardias to adenosine. AVNRT, atrioventricular nodal reciprocating tachycardia; AVRT, atrioventricular reciprocating tachycardia; AT, atrial tachycardia; AV, atrioventricular; IV, intravenous; DAD, delayed afterdepolarization; VT, ventricular tachycardia.



**Figure 3** Responses of narrow complex tachycardias to adenosine. AVNRT, atrioventricular nodal reciprocating tachycardia; AVRT, atrioventricular reciprocating tachycardia; AT, atrial tachycardia; AV, atrioventricular; IV, intravenous; DAD, delayed afterdepolarization; VT, ventricular tachycardia.

IX.5. Evaluación

**Sustentante:**

---

Dr. Edward Otañez Puello

**Asesores:**

---

Dra. Claridania Rodríguez (Metodológico)

---

Dr. Fulgencio Severino (Clínico)

**Jurado:**

---

**Autoridades:**

---

Dr. Fulgencio Severino

Jefe Departamento de cardiología  
Coordinador Residencia de cardiología

---

Dr. Pascal Arturo Núñez Minaya

Gerente de Enseñanza e investigación científica

---

Dra. Claridania Rodríguez  
Coordinadora Unidad de posgrado y Residencias médicas

---

Dr. William Duke  
Decano Facultad Ciencias de la Salud

Fecha de presentación: \_\_\_\_\_

Calificación: \_\_\_\_\_