



# Universidad Autónoma de Querétaro

## Facultad de Medicina

“EFECTIVIDAD (ÉXITO) DEL USO DE LA TERAPIA ELÉCTRICA COMO PRIMERA ELECCIÓN EN PACIENTES ADULTOS CON TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO 1 DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL QUERÉTARO”

### Tesis

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Diploma de la

**ESPECIALIDAD EN URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS**

Presenta:

Med. Gral. Alejandro Ortega García

Dirigido por:

Med. Esp. Franklin Ríos Jaimes

Co-Director

Med. Esp. Enrique Villarreal Ríos



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina  
Especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas

**“EFECTIVIDAD (ÉXITO) DEL USO DE LA TERAPIA ELÉCTRICA COMO PRIMERA ELECCIÓN EN PACIENTES ADULTOS CON TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO 1 DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL QUERÉTARO”**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la

**ESPECIALIDAD EN URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS**

**Presenta:**

**Med. Gral. Alejandro Ortega García**

**Dirigido por:**

**Med. Esp. Franklin Ríos Jaimes**

**Co-Director**

**Med. Esp. Enrique Villarreal Ríos**

Presidente: Med. Esp. Franklin Ríos Jaimes

Secretario: Med. Esp. Enrique Villarreal Ríos

Vocal: Med. Esp. Samir González Sotelo

Suplente: Med. Esp. Claudia Garduño Rodríguez

Suplente: Dr. Marco Antonio Hernández Flores

**Centro Universitario**

**Querétaro, Qro. febrero 2022**

## Resumen

**Título.** Efectividad (éxito) del uso de la terapia eléctrica de primera elección en pacientes adultos con taquicardia supraventricular en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social Querétaro.

**Antecedentes.** Las enfermedades cardiovasculares en México tienen una mortalidad del 20.1%, es una de las arritmias más frecuentes en adultos, pueden desarrollar compromiso hemodinámico que comprometa la vida, la cardioversión eléctrica es el tratamiento de elección y la tasa de éxito fluctúa entre 90% y 95% en población europea. **Objetivo.** Determinar la efectividad (éxito) de la terapia eléctrica como primera elección en pacientes adultos con taquicardia supraventricular.

**Material y métodos.** Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo en expedientes de pacientes con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica en el servicio de urgencias del H.G.R No. 1, del 1 de marzo del 2020 al 28 de febrero del 2021. Se formaron dos grupos de estudio; no expuesto (aquellos con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica antes de recibir la terapia eléctrica) y expuesto (con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica después de recibir la terapia eléctrica); se incluyeron los expedientes de pacientes mayores de 18 años con TSV que recibieron terapia eléctrica y se excluyeron aquellos que recibieron tratamiento farmacológico, maniobras vagales, motivo de ingreso distinto a la TSV o secundario a alguna condición clínica primaria, se eliminaron los expedientes incompletos, no se utilizó técnica muestral debido a que se trabajó con todo el universo. **Resultados.** Existe asociación estadística entre tipo de tratamiento y retorno a ritmo sinusal, en la terapia eléctrica 86.6% presentó retorno a ritmo sinusal y en la terapia médica 50.0% ( $p \leq 0.057$ ). Por cada 2 paciente con terapia eléctrica que presentó retorno a ritmo sinusal existe 1 paciente con terapia médica que también presentó retorno a ritmo sinusal, RR 2.00 (IC 95%; 1.01-3.93). **Conclusión:** En pacientes con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica la terapia eléctrica es más efectiva para retorno a ritmo sinusal que la terapia médica

**Palabras clave:** efectividad, taquicardia supraventricular, eléctrica, inestabilidad.

## Summary

**Title.** Effectiveness (success) of the use of first-choice electrical therapy in adult patients with supraventricular tachycardia in the emergency department of Hospital General Regional No 1 of the Instituto Mexicano del Seguro Social Querétaro.

**Background.** Cardiovascular diseases in Mexico have a mortality of 20.1%, it is one of the most frequent arrhythmias in adults, they can develop hemodynamic compromise that compromises life, electrical cardioversion is the treatment of choice and the success rate fluctuates between 90% and 95 % in European population.

**Objective.** To determine the effectiveness (success) of electrical therapy as a first choice in adult patients with supraventricular tachycardia. **Material and methods.** A

retrospective cohort study was conducted in the records of patients with supraventricular tachycardia and hemodynamic instability in the emergency department of H.G.R No. 1, from March 1, 2020 to February 28, 2021. Two study groups were formed; unexposed (those with supraventricular tachycardia and hemodynamic instability before receiving electrical therapy) and exposed (with supraventricular tachycardia and hemodynamic instability after receiving electrical therapy); The records of patients older than 18 years with SVT who received electrical therapy were included and those who received pharmacological treatment, vagal maneuvers, a reason for admission other than SVT or secondary to a primary clinical condition were excluded. Incomplete records were eliminated. a sampling technique was used because the entire universe was worked on. **Results.** There is

a statistical association between type of treatment and return to sinus rhythm, in electrical therapy 86.6% presented return to sinus rhythm and in medical therapy 50.0% ( $p \leq 0.057$ ). For every 2 patients with electrical therapy who presented return to sinus rhythm, there is 1 patient with medical therapy who also presented return to sinus rhythm, RR 2.00 (95% CI; 1.01-3.93). **Conclusion.** In patients with supraventricular tachycardia and hemodynamic instability, electrical therapy is more effective in returning to sinus rhythm than medical therapy.

**Keywords:** effectiveness, supraventricular tachycardia, electrical, instability.

## **Dedicatorias**

Los momentos importantes en la vida siempre son para disfrutarse con un objetivo claro, para mí es difícil escribir estas líneas al saber que ya no están físicamente personas tan importantes en mi vida, que sin duda son pilares fundamentales en este logro, quisiera abrazar y agradecer infinitamente a mi padre por darme la educación necesaria, las herramientas indispensables y el coraje necesario para luchar por los objetivos a pesar de las circunstancias de la vida, a mi hermano que me apoyo en todo momento hasta el último día y hacerme creer que no hay imposibles, que el miedo existe pero nunca debe de apoderarse de mi persona, a mi madre quien me dio la vida y me guío en todo momento por el camino del bien con todo el amor sin importar las circunstancias, demostrándome día a día que los sueños son para hacerse realidad, a mi noble esposa quien fue mi testigo y mi mayor motivación para impulsarme a levantarme una y otra vez de todos los retos y fracasos que se presentaron durante el camino, con su apoyo incondicional lleno de amor durante todo este camino de formación académica llamado especialidad médica, así como a mis hermanos que son pieza fundamental en mi persona siendo un cimiento en mi vida y nunca dejarme solo ante cualquier adversidad.

## **Agradecimientos**

Sería demasiado extenso poder incluir en estas líneas a todas las personas que fueron parte de este proceso, quisiera iniciar agradeciendo a mi familia en especial a mi esposa, a mis padres, a mis hermanos, quienes son el pilar fundamental en mi vida ya que siempre han estado presentes en momentos buenos, malos y peores, quienes nunca desistieron al mantenerse al margen en todo momento conmigo pese a las circunstancias, quienes dejaron sueños y logros personales por apoyarme incondicionalmente para llegar a esta meta, a mis maestros que me guiaron en todo momento para mi formación profesional para tratar de ser un excelente profesional y pertenecer con orgullo a este selecto grupo, a mis compañeros residentes que se convirtieron en familia estos tres años en donde juntos luchamos por lograr nuestro sueño, a mis pacientes que son los evaluadores más duros y críticos a los que un médico se puede enfrentar en su vida diaria y por último a toda esa gente que aunque no se mencionen sus nombres en estas líneas saben lo valioso que son para mi sin importar si son familia, amigos, conocidos, el cariño y eterno agradecimiento con todos siempre lo llevare en el corazón.

## Índice

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>Resumen</b>	i
<b>Summary</b>	ii
<b>Dedicatorias</b>	iii
<b>Agradecimientos</b>	iv
<b>Índice</b>	v
<b>Índice de cuadros</b>	vii
<b>Abreviaturas y siglas</b>	viii
<b>I. Introducción</b>	1
<b>II. Antecedentes/estado del arte</b>	3
<b>III. Fundamentación teórica</b>	5
III. Definición	5
III. Epidemiología	5
III. Clasificación	6
III. Fisiopatología	7
III. Manifestaciones clínicas	9
III. Pruebas diagnósticas	10
III. Generalidades de tratamiento	10
III. Tratamiento extrahospitalario	11
III. Cardioversión farmacológica	11
III. Cardioversión eléctrica	13
<b>IV. Hipótesis</b>	18
<b>V. Objetivos</b>	18
V.1 General	18
<b>VI. Material y métodos</b>	19
VI.1 Tipo de investigación	19
VI.2 Población o unidad de análisis	19
VI.3 Muestra y tipo de muestra	20
VI. Técnicas e instrumentos	20
VI. Operacionalización de variables	21

VI. Procedimientos	26
VI. Plan de análisis estadístico	26
VI. Aspectos éticos	27
VI. Recursos, financiamiento/ factibilidad	28
VI. Cronograma de actividades	30
<b>VII. Resultados</b>	<b>31</b>
<b>VIII. Discusión</b>	<b>37</b>
<b>IX. Conclusiones</b>	<b>40</b>
<b>X. Propuestas</b>	<b>41</b>
<b>XI. Bibliografía</b>	<b>42</b>
<b>XII. Anexos</b>	<b>51</b>



## Índice de cuadros

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
Cuadro 1	Clasificación de taquicardias supraventriculares	6
Cuadro 2	Operacionalización de variables	21
Cuadro 3	Gasto de inversión	29
Cuadro 4	Gasto corriente	29
Tabla 1	Retorno a ritmo sinusal por tipo de terapia en pacientes que ingresan con taquicardia supraventricular con y sin inestabilidad hemodinámica	32
Tabla 2	Retorno a ritmo sinusal por tipo de terapia en pacientes que ingresan con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica	33
Tabla 3	Género por tipo de terapia en pacientes que ingresan con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica	34
Tabla 4	Prevalencia de comorbilidades por tipo de terapia en pacientes que ingresan con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica	35
Tabla 5	Hábitos por tipo de terapia en pacientes que ingresan con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica	36

## Abreviaturas y siglas

2CB	4-bromo-2,5-dimetoxifeniletamina
AV	Auriculoventricular
AVRT	Taquicardia recíproca auriculoventricular
DTDVI	Diámetro telediastólico de ventrículo izquierdo
DMT	N-dimetiltriptamina
ECG	Electrocardiograma
FA	Fibrilación auricular
FEVI	Fracción de eyección de ventrículo izquierdo
HGR	Hospital General Regional
IC	Intervalo de confianza
ICD	Desfibrilador automático implantable
J	Joules
IMC	Índice de masa corporal
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
LPM	Latidos por minuto
LSD	Dietilamida de ácido lisérgico
MAP	Patrones moleculares asociados
MMHG	Milímetros de Mercurio
MSEG	Milisegundos
NAV	Nódulo aurículo ventricular
NO	Número
RR	Riesgo relativo

SIRELCIS	Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud
TA	Tensión arterial
TSV	Taquicardia supraventricular
TSVP	Taquicardia supraventricular paroxística
WPW	Wolff Parkinson White

## Introducción

Las enfermedades cardiovasculares ocupan una de las principales causas de morbimortalidad en México, considerada como una de las de mayor riesgo cardiovascular en nuestro país (Maid & Pérez, 2022), siendo la principal causa de muerte con el 20.1% la enfermedad isquémica (Instituto Nacional de Salud Pública, 2022); en donde las alteraciones de la conducción y del ritmo ocupan el 7mo y 8vo lugar respectivamente como patología cardiovascular (Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, 2019), motivo por el cual es trascendente su estudio.

La taquicardia supraventricular (TSV) es una de las arritmias más frecuentes en la práctica clínica en el servicio de urgencias, su prevalencia es de 2.5 por 1000 habitantes, con una incidencia de 35 por cada 100,000 pacientes cada año en adultos (Brugada et al., 2019) imponiendo costos significativos en el diagnóstico, tratamiento, estancia hospitalaria y complicaciones asociadas (Zavala Rubio et al., 2019).

Por consiguiente, el tratamiento farmacológico continua vigente como primera opción para el manejo de dicha patología, con/sin datos de inestabilidad hemodinámica persistiendo resultados no concluyentes por mala respuesta, por consiguiente mayor número de ingresos hospitalarios y/o complicaciones de manejos previos.

Esto nos hace determinar en primera instancia saber a quién se le puede administrar terapia eléctrica y a quien terapia farmacológica, motivo por el cual es conveniente conocer el estado hemodinámico caracterizado por: estado de conciencia alterado, hipotensión, insuficiencia cardíaca aguda, signos de shock y dolor torácico de tipo isquémico, es imperativo la necesidad de utilizar la terapia eléctrica sincrónica, la cual con base en la literatura tiene una tasa de éxito del 90 al 95% (Zavala Rubio et al., 2019) convirtiéndola en la primera opción terapéutica al existir uno o más datos de inestabilidad hemodinámica.

Es por lo que surgió la necesidad de conocer la tasa de éxito de la terapia eléctrica y si es similar en los pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Regional no 1 Querétaro, tomando en cuenta que las condiciones sociodemográficas de la población mexicana difieren de la población europea, por esta razón se investigó qué tan exitosa es como primera opción terapéutica en pacientes con taquicardia supraventricular con inestabilidad hemodinámica.

## **Antecedentes/estado de arte**

Las taquicardias supraventriculares son un problema de salud caracterizado por una serie de ritmos rápidos que tienen su origen en el nodo sinusal, el tejido auricular, nodo aurículo-ventricular o en vías accesorias (Blomström-Lundqvist et al., 2003). Los factores precipitantes varían de acuerdo con las comorbilidades asociadas, entre ellas el género y la edad, esta última per se, condiciona cambios a nivel estructural y tisular de las aurículas y ventrículos secundario al depósito de colágeno, fibrina y tejido amiloide que sustituyen el tejido normal, condicionan compresión de la fibramuscular e infiltrado al nodo sinusal, desencadenando así las alteraciones del ritmo (Gaztañaga, Marchlinski, & Betensky, 2012). La prevalencia es de 2.25 personas por cada 1,000 y la incidencia anual de 35 personas por cada 100,000, las mujeres tienen doble riesgo de padecerlo. En México no se cuentan con datos de la frecuencia de esta arritmia (Brugada et al., 2019) (Orejarena et al., 1998) (Panorama Epidemiológico y Estadístico de la Mortalidad por Causas Sujetas a Vigilancia Epidemiológica en México, 2018).

El impacto en la calidad de vida de esta patología varía según la frecuencia de los episodios, la duración y los síntomas acompañantes, entre ellos palpitaciones, dolor torácico, síncope e inestabilidad hemodinámica representada por el descenso sintomático de la tensión arterial, angina grave, insuficiencia cardiaca grave, disminución del nivel de conciencia y signos de choque (Helton, 2015) (Link, 2012).

El estado hemodinámico orienta el tratamiento; si el paciente presenta estabilidad hemodinámica, de acuerdo con las características farmacodinámicas y farmacocinéticas, la terapia farmacológica es la primera opción; sin embargo, no obstante, lo señalado, persisten resultados no concluyentes por la mala respuesta y el aumento de ingresos hospitalarios secundario a la recurrencia del cuadro clínico inicial o complicación de éste (Appelboam et al., 2015) (Taylor & Wong, 2004) (Ortiz et al, 2016). . Por otro lado, en pacientes hemodinámicamente inestables se prefiere terapia eléctrica, al respecto la tasa de éxito reportada en población europea fluctúa

entre 90 y 95% convirtiéndola en el tratamiento de elección (Velázquez-Rodríguez, 2012)

Sin embargo, se desconoce si la tasa de éxito de esta terapia es similar en población mexicana en la cual las condiciones sociodemográficas difieren de la población europea (Zavala Rubio et al., 2019).

Ante este panorama el objetivo de esta investigación fue determinar la efectividad (éxito) de la terapia eléctrica como primera elección en pacientes adultos con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica.

## **Fundamentación teórica**

### **Taquicardia supraventricular**

#### **Definición**

La taquicardia supraventricular (TSV) son ritmos compuestos por 3 o más impulsos consecutivos, que dependen de estructuras anatómicas por arriba del tronco del haz de His (aurículas, nodo auriculoventriculares o unión auriculoventricular) para su inicio y mantenimiento con independencia cualquiera que sea su mecanismo eléctrico, pudiendo ser paroxística o permanente (Instituto Secretaria de Salud: México, 2011).

#### **Epidemiología de la taquicardia supraventricular**

Los estudios epidemiológicos sobre la taquicardia supraventricular (TSV) son escasos, en la población general la prevalencia es de 2,25 personas por cada 1.000 personas y la incidencia es de 35 personas por cada 100.000 personas por año, en donde las mujeres tienen el doble de riesgo que los varones, y las personas de 65 años o más tienen 5 veces más riesgo de presentar taquicardias supraventriculares que los individuos más jóvenes. Los pacientes con taquicardia supraventricular paroxística (TSVP) aislada son más jóvenes, tienen una frecuencia cardiaca más rápida, síntomas de inicio más temprano y mayor posibilidad de que se documente en una visita a urgencias que aquellos con enfermedad cardiovascular (Brugada et al., 2019).

En Estado Unidos de Norteamérica la edad promedio de personas portadoras de taquiarritmias supraventriculares es de 57 años, predomina el sexo femenino y la reentrada nodal es el mecanismo más frecuente con dos tercios de los casos y la edad de las personas afectadas oscila entre los 32 +/- 18 años; el segundo lugar en frecuencia lo ocupan las vías accesorias que afectan a población de 23 +/- 14 años. Diagnosticando alrededor de 89.000 casos nuevos por año y alrededor del 40% de estos casos no tienen cardiopatía estructural conocida (Asenjo, 2009).



## Clasificación de las taquicardias supraventriculares

Actualmente la Sociedad Europea de Cardiología utiliza de manera convencional la siguiente clasificación (Brugada et al., 2019).

Taquicardias auriculares
Taquicardias sinusales <ul style="list-style-type: none"><li>-Taquicardia sinusal fisiológica</li><li>-Taquicardia sinusal inapropiada</li><li>-Taquicardia sinusal por reentrada</li></ul>
Taquicardia auricular focal
Taquicardia auricular multifocal
Taquicardia por macrorreentrada <ul style="list-style-type: none"><li>-Taquicardia por macrorreentrada dependiente del istmo cavotricuspidé<ul style="list-style-type: none"><li>*Aleteo auricular típico, antihorario (común) y horario (inverso)</li><li>*Otras taquicardias por macrorreentrada dependiente del istmo</li></ul></li></ul> <p>cavotricuspidé</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Taquicardia por macrorreentrada no dependiente del istmo cavotricuspidé<ul style="list-style-type: none"><li>*Taquicardia auricular derecha por macrorreentrada dependiente del istmo</li><li>*Taquicardia auricular izquierda por macrorreentrada dependiente del istmo</li></ul></li></ul>
Fibrilación auricular
Taquicardias de la unión AV
Taquicardia por reentrada del nódulo auriculoventricular <ul style="list-style-type: none"><li>-Común</li><li>-No común</li></ul>
Taquicardia de la unión no reentrante <ul style="list-style-type: none"><li>-Taquicardia ectópica de la unión o taquicardias focales de la unión</li><li>-Otras variables sin reentrada</li></ul>

Taquicardia por reentrada auriculoventricular

-Ortodrómica (incluida la taquicardia incesante de la unión)

-Antidrómica con conducción retrógrada a través del NAV o, raramente , otra vía

AV: auriculoventricular; NAV: nódulo auriculoventricular

### **Fisiopatología**

Los principales mecanismos fisiopatológicos de la taquicardia supraventricular son los siguientes: mecanismo por reentrada, el aumento del automatismo, la actividad disparada o en gatillo y otros mecanismos causantes de taquicardias supraventriculares (Guzmán López & Cedillo Salazar, 2012).

El mecanismo por reentrada es necesario que un impulso eléctrico se propague por el tejido miocárdico hasta una estructura en donde existan dos vías posibles de conducción (una  $\alpha$  y otra  $\beta$ ); ambas tienen propiedades eléctricas de conducción muy diferentes, ya que la vía  $\alpha$  tiene, en comparación con la  $\beta$ , un tiempo de conducción eléctrica muy rápido y un periodo refractario más prolongado que la vía  $\beta$ . Así, cuando un impulso eléctrico con bloqueo unidireccional llega a este punto, viaja por la vía  $\alpha$  y se bloquea su conducción por la vía  $\beta$ , pero el impulso entra en forma retrógrada por la vía  $\beta$  y regresa de nueva cuenta; esto es una conducción eléctrica recíproca (o reentrada), este mecanismo representa la causa del 95% de todas las arritmias cardíacas supraventriculares (Guzmán López & Cedillo Salazar, 2012).

Las características del mecanismo por reentrada son: bloqueo unidireccional, período refractario corto y velocidad de conducción lenta. El bloqueo unidireccional se produce por la dispersión de los periodos refractarios de células adyacentes, lo que hace que un estímulo precoz pueda ser conducido en un sentido y bloqueado en el contrario. Existe una relación estrecha entre el periodo refractario, el tamaño del circuito y la velocidad de conducción, ya que si el tiempo que tarda el frente de

activación en recorrer el circuito es más corto que el periodo refractario de las células que lo componen, el circuito se interrumpe (Maid & Pérez, 2022).

El automatismo aumentado es un mecanismo fisiopatológico causante de taquicardias supraventriculares, el cual puede ser por el incremento de la pendiente de despolarización diastólica espontánea (estimulación beta adrenérgica, hipopotasemia), por disminución del umbral (estimulación beta adrenérgica), por disminución del potencial de membrana de reposo (isquemia, infarto, entre otros) o por acortamiento de la duración del potencial de acción (estimulación beta adrenérgica) (Maid & Pérez, 2022).

La actividad disparada o en gatillo es un mecanismo fisiopatológico que puede ser provocada por post potenciales precoces (aquellos que interrumpen o retardan la repolarización) o tardíos (los que aparecen después de la repolarización). Estos potenciales se logran cuando una magnitud es lo suficientemente capaz de alcanzar el potencial umbral generando un nuevo potencial de acción, esta actividad, al perpetuarse en el tiempo, puede provocar una taquiarritmia que puede condicionar alteraciones hemodinámicas que pueden comprometer la vida del paciente (Maid & Pérez, 2022).

Otro mecanismo fisiopatológico de la taquicardia supraventricular es la taquicardia recíproca auriculoventricular (AVRT), la cual incluye al síndrome de Wolff Parkins on White (WPW). AVRT ocurre cuando hay una segunda vía de conducción que pasa por alto el nódulo auriculoventricular (AV), conectando peligrosa y directamente las aurículas y los ventrículos. Se caracteriza por la presencia de una o más vías de conducción accesorias entre las aurículas y los ventrículos. Durante el ritmo sinusal, el haz de Kent típicamente evita el retraso fisiológico normal del nódulo AV y da como resultado la excitación prematura de algunas partes de los ventrículos antes de la despolarización completa a través de las ramas derecha e izquierda del haz y las fibras de Purkinje (Al-Zaiti & Magdic, 2016).

Respecto a la inestabilidad hemodinámica, es caracterizada por una perfusión tisular inadecuada lo que traduce a una entrega insuficiente de oxígeno y acidosis en el tejido periférico, secundario al bajo gasto cardiaco siendo insuficientes los mecanismos compensatorios, lo cuales son sobrepasados provocando el descenso sintomático de TA de 30 mmHg o menor 90/50 mmHg, datos de angina grave, insuficiencia cardiaca grave, disminución del nivel de conciencia, signos de shock (Pardo, González & Ocampo, 2011), presentándose según su magnitud, puede haber o no síntomas; lo importante es saber cuáles son las manifestaciones clínicas iniciales, en donde a nivel cardiaco se llegan a presentar manifestaciones como arritmias cardiacas, angina e infartos, cuando esto ocurre los mecanismos de autorregulación están sobrepasados comprometiendo la vida del paciente (Rufs, 2001).

### **Manifestaciones clínicas**

La taquicardia supraventricular paroxística (TSVP) tienen un impacto en la calidad de vida, que varía según la frecuencia de los episodios, la duración y si los síntomas que ocurren no solo con el ejercicio, sino que también en reposo. Los modos de presentación incluyen taquicardia supraventricular (TSV) documentada en 38%, palpitations en el 22%, dolor torácico en el 5%, síncope en el 4%, fibrilación auricular en el 0,4% y muerte súbita cardíaca en 0,2%. La taquicardia supraventricular paroxística (TSVP) a menudo se diagnostica erróneamente como trastorno de pánico o ansiedad, el diagnóstico y el tratamiento tempranos son de suma importancia porque los tipos incesantes de TSV pueden progresar a cardiomiopatía e insuficiencia cardíaca. En la exploración física, la taquicardia puede ser el único hallazgo, sin embargo, en algunos casos la presión venosa yugular se encuentra elevada y clínicamente se manifiesta como signo de la rana (Mahtani & Nair, 2019).

Encontrando como datos de inestabilidad hemodinámica el descenso sintomático de TA de 30 mmHg o menor 90/50 mmHg, angina grave, insuficiencia cardiaca grave, disminución del nivel de conciencia, signos de shock (oliguria/anuria,

disminución del estado de conciencia, llenado capilar) (Pardo, González & Ocampo, 2011).

### **Pruebas diagnósticas**

Desde la perspectiva del abordaje en el servicio de urgencias, debe realizarse un ECG de 12 derivaciones en el cual la frecuencia cardíaca es mayor a 150 latidos por minutos con complejos QRS estrechos (menos de 0,12 segundos), en ocasiones se puede presentar complejos QRS anchos (0,12 segundos o más) si está asociado con un bloqueo de rama o una vía accesoria. En ocasiones los hallazgos del ECG pueden ser normales, y una evaluación adicional debe incluir una evaluación de 24 o 48 horas con un monitor Holter o, si los síntomas son poco frecuentes, un monitor de eventos. El análisis de sangre inicial debe incluir de nivel de hormona estimulantes de la tiroides, biometría hemática completa y panel de metabolismo básico incluyendo pruebas de funcionamiento hepático, química sanguínea, electrolitos séricos, teniendo en cuenta el péptido natriurético de tipo B y mediciones de enzimas cardíacas en pacientes con enfermedad cardíaca conocida o sospechada (Helton, 2015).

### **Generalidades del tratamiento**

En general, para todas las taquicardias supraventriculares (TSV), si el paciente está inestable hemodinámicamente se debe realizar la cardioversión eléctrica en cuanto sea posible. En pacientes estables, se recomienda como manejo inicial realizar maniobras vagales (masaje del seno carotideo, maniobra de Valsalva, maniobra de Valsalva modificada/invertida, estimulación del reflejo nauseoso, agua fría en la cara, tos-náusea, masaje ocular, respiraciones profundas, tragar-deglutir, posición trendelenburg, cuclillas con maniobra de Valsalva); si las maniobras fallan, se debe preferir inicialmente la adenosina, que además pueden aportar información diagnóstica (Giraldo & Pava, 2019).

En todas las arritmias con reentrada, y en casi todas las focales, se debe ofrecer la posibilidad de la ablación. Si el paciente fue llevado a una ablación de fibrilación

auricular (FA), y presenta un nuevo episodio arrítmico, se debe esperar al menos 3 meses para una nueva intervención de ser posible (Giraldo & Pava, 2019).

### **Tratamiento extrahospitalario de las taquicardias supraventriculares.**

Ante cualquier tipo de taquicardia, lo primero que se debe evaluar es el estado hemodinámico (descenso sintomático de TA de 30 mmHg o menor 90/50 mmHg, angina grave, insuficiencia cardiaca grave, disminución del nivel de conciencia, signos de shock). Ante este escenario se debe considerar cardioversión sincronizada (Bifásico) para fibrilación auricular (120-150J), flutter auricular 100-120J), TSV (100-120J), y posterior uso de fármaco antiarrítmicos como amiodarona y/o procainamida y posteriormente trasladar al paciente al servicio de urgencias (Pardo, González & Ocampo, 2011).

### **Cardioversión farmacológica**

La cardioversión farmacológica está indicada en taquiarritmias supraventriculares de inicio reciente a la que tiene una duración menor de 48 horas y que no cursen con inestabilidad hemodinámica (Ayaviri et al., 2020).

Sing-Vaughan Williams clasificó a los fármacos antiarrítmicos en 4 clases, agregándose después la clase V de la siguiente manera (Dan et al., 2018):

- Clase I: Bloqueadores de los canales del sodio, reduciendo la velocidad de ascenso de la fase 0 del potencial de acción; Se subclasifican en tres categorías (IA, IB y IC): IA (bloqueo intermedio) prolongando la duración del potencial de acción, la repolarización y los intervalos PR, QRS y QT, cinética intermedia. IB (bloqueo rápido) reducen o acortan el potencial de acción pudiendo acortar la repolarización acortando QT, cinética lenta y IC (bloqueo lento) poco efecto sobre el potencial de acción y la repolarización, prolongan PR y QRS, cinética lenta. Ejemplos: IA: quinidina, disopiramida, procainamida. IB: lidocaína, fenitoína. IC: flecainida, propafenona.

- Clase II: Beta-bloqueadores (Antagonistas de los receptores beta-adrenérgicos), deprimen la pendiente de la fase 4 del potencial de acción, simpaticolíticos, disminuyen el automatismo del nódulo sinusal. Ejemplos: atenolol, carvedilol, esmolol, metoprolol, propranolol.
- Clase III: Bloqueadores de los canales del potasio. Prolongan la duración del potencial de acción cardíaco, sin afectar la conducción intracardiaca, aumento de periodo refractario efectivo, anti adrenérgicos fase 0 y fase III. Ejemplo: amiodarona, sotalol, dronedarona.
- Clase IV: Bloqueadores de los canales del calcio, no dihidropiridínicos, enlentecen la conducción en el nodo AV. Ejemplo: diltiazem, verapamilo.
- Clase V: Digitálicos aumentan el tono vagal, disminuyen el automatismo y velocidad de conducción; otros: agonistas receptores A1 (cardíacos) y A2 (vascular), cronotrópico y dromotrópico negativos. Ejemplos: atropina, digoxina, ivabradina, ranolazina, vernakalant.

La adenosina es el antiarrítmico clase V más utilizado desde 1930 en humanos para el tratamiento de las taquicardias supraventriculares, disminuye el tiempo de conducción a través del nodo AV, interrumpiendo la vía de reentrada a través de éste, restaurando un ritmo sinusal con un porcentaje de éxito entre el 80 y 100% gracias a su potente efecto dromotrópico de manera transitoria (Lázaro & Huerta, 1998).

Algunos fármacos antiarrítmicos disponibles actualmente utilizados son de la clase IC como la flecainida, propafenona, lorcainida y de la clase III la amiodarona principalmente por su seguridad aumentando el beneficio y disminuyendo el riesgo de efectos secundarios, estos fármacos están limitados a pacientes sin cardiopatía y su efectividad es inferior a la cardioversión eléctrica, cuya efectividad en la actualidad con la disponibilidad de choques bifásicos es superior a 90% (Ayaviri et al., 2020).

## Cardioversión eléctrica

La cardioversión eléctrica es un procedimiento que consiste en realizar descargas eléctricas, donde se puede distinguir dos tipos, interna y externa (intracardiaca y transtorácica respectivamente). En la primera, la electricidad se suministra de forma directa en el corazón mediante un dispositivo implantado y la segunda, la corriente eléctrica es administrada a través de la pared del tórax por unas palas o electrodos adheridos (Ayaviri et al., 2020), administrando la descarga eléctrica de manera sincrónica con la onda R del electrocardiograma, la energía se ministra durante la sístole (Klein & Trappe, 2015) , evitando la estimulación eléctrica en el período vulnerable del ciclo cardíaco que va desde 60 a 80 mseg antes de la cúspide de la onda T hasta 20-30 mseg después (Piñeiro & Iglesias, 2013).

La eficacia es superior en la cardioversión eléctrica externa sobre la cardioversión eléctrica interna significativamente con el 92% de éxito contra el 56% de éxito en la fibrilación auricular, mientras que en la taquicardia auricular/flutter auricular fue de 100% versus 93% respectivamente (Lüker et al., 2019).

La cardioversión eléctrica es el tratamiento de primera elección en las arritmias cardíacas con datos de inestabilidad hemodinámica, si bien no siempre es necesaria para el tratamiento de estas, la probabilidad de éxito de este tratamiento se encuentra entre el 67 y el 94%, y la tasa de complicaciones es inferior al 5%. Dentro de las arritmias supraventriculares que tienen como tratamiento la cardioversión eléctrica, la más común es la fibrilación auricular (FA), la cual es prevalente en personas mayores (mayores de 65 años), si bien pueden aparecer en gente joven, hasta el 17% de varones y el 18% de mujeres mayores de 80 años la sufren (González & Blanco, 2019).

En relación con indicaciones de la cardioversión eléctrica se administra como primera opción terapéutica inmediata cuando la respuesta ventricular rápida no responde pronto a medidas farmacológicas en pacientes con fibrilación auricular e infarto de miocardio, hipotensión sintomática, angina, o insuficiencia cardíaca.



También en síndrome de Wolff-Parkinson-White, cuando existe inestabilidad hemodinámica y los síntomas son intolerables (Ayaviri et al., 2020).

La cardioversión eléctrica se realiza típicamente bajo monitorización continua de electrocardiograma (telemetría) y procedimiento intravenoso bajo anestesia; dado el riesgo de fibrilación ventricular y asistolia. En la actualidad, se logran tasas de cardioversión más altas con niveles de energía más bajos; usando un desfibrilador bifásico, es recomendable comenzar con una energía de choque de 100 J en pacientes con fibrilación auricular de menos de 48 horas de duración y 150 J en pacientes con fibrilación auricular de mayor duración (Klein & Trappe, 2015).

Para la realización de la cardioversión eléctrica la posición de las almohadillas anterolateral muestra ser más efectiva la posición para restaurar el ritmo sinusal normal cuando se utilizaron descargas bifásicas (Kirkland et al., 2014), así como el uso de una onda bifásica se asoció con un 94% de éxito en la conversión a ritmo sinusal, en comparación con éxito de 84% en onda monofásica, aumentando el éxito de 3.9 veces en el uso de ondas bifásicas con menor uso de energía (Gurevitz et al., 2005).

La cardioversión eléctrica de urgencia es una técnica segura, con un número muy bajo de eventos tromboembólicos y hemorrágicos peri cardioversión, siendo tan segura como la cardioversión programada (Carbajosa-Dalmau et al., 2019).

El ritmo sinusal se restablece aproximadamente en el 88% de los casos. Predictores de cardioversión exitosa incluyen la ausencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, fibrilación auricular paroxística y una breve historia de fibrilación auricular. Si no se puede lograr el ritmo sinusal incluso con el uso de la máxima energía, un nuevo intento puede ser hecho unos 3 minutos después de la última aplicación de choque ya que la resistencia del cuerpo es menor en ese momento, otra forma de mejorar las posibilidades de éxito de la cardioversión eléctrica es la administración oral de amiodarona o propafenona antes del procedimiento (Klein & Trappe, 2015).

Las tasas de éxito varían entre la cardioversión eléctrica y cardioversión farmacológica en pacientes con diagnóstico de taquicardia supraventricular ya que la cardioversión farmacológica se realiza típicamente en pacientes con aparición reciente de taquiarritmias supraventriculares o fibrilación auricular paroxística (duración media de presente episodio de fibrilación auricular: 0,5 a 2 días) y cardioversión eléctrica en pacientes con fibrilación auricular persistente (duración media de la fibrilación auricular actual episodio: 30 días) (Um et al., 2019) .

El tratamiento con fármacos antiarrítmicos durante 1 a 6 semanas antes de la cardioversión eléctrica, y después de la cardioversión eléctrica se asoció con tasas más altas de restauración aguda hasta el 95%, manteniéndose un ritmo sinusal durante 13 meses (Lüker et al., 2019).

Estudios muestran que el éxito de la cardioversión eléctrica depende de las condiciones del paciente las cuales incluyen ayuno, índice de masa corporal, adecuada sedación al momento del procedimiento, así como desfibrilador automático bifásico con uso de antiarrítmicos en infusión previo a cardioversión eléctrica y posterior uso con horario de este antiarrítmico previamente utilizado, hasta remisión total de las taquiarritmias (Yaman et al., 2020).

Otros factores se han relacionado con el éxito de la cardioversión eléctrica en taquiarritmias supraventriculares, entre los cuales se señalan: edad, índice de masa corporal (IMC), tipo de onda de choque, energía útil aplicada, enfermedad cardiovascular asociada, duración de la arritmia, eventos previos, uso de fármacos antiarrítmicos, tamaño auricular, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) y diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo (DTDVI), donde la tasa de éxito inmediata de la cardioversión eléctrica en esta taquiarritmia oscila entre 50 y 90 % (Varela, 2018).

En casos difíciles con ciertas particularidades (por ejemplo, pacientes con obesidad significativa), la cardioversión interna puede ser considerada. En pacientes con

fibrilación auricular y desfibrilador automático implantable (ICD), el ICD se puede utilizar para cardioversión interna. Sin embargo, con aproximadamente el 30% la tasa de éxito es menor que con cardioversión externa (Klein & Trappe, 2015).

Por otra parte, en la senectud aumenta el tejido fibroso entre los miocitos auriculares y disminuye el acoplamiento intercelular, lo cual crea barreras fijas para la conducción del impulso, a ello se asocia el aumento de la comorbilidad en esta etapa; estas situaciones explican el aumento de la incidencia con la edad y con la falta de éxito de la cardioversión eléctrica (Varela, 2018).

El tratamiento agudo con fármacos y/o cardioversión eléctrica donde no han sido efectivos se opta por la ablación por radiofrecuencia, que es un procedimiento curativo de la arritmia y preventivo, el procedimiento de ablación puede ser la única alternativa terapéutica (Muñoz Ortiz et al., 2018).

Existen taquiarritmias que no se deben cardiovertir de manera farmacológica ni eléctrica, las cuales se tratan según la causa adyacente como exposición toxicológica, anomalías electrolíticas o deficiencias de volumen, mostrando reversión hasta el 90% de éxito de casos tras uso de antiarrítmicos, así como tasa de éxito del 70% en la primera descarga en taquiarritmias de menos de 48 horas de aparición (Lawton, 2014).

Las complicaciones son mínimas siendo posibles la fibrilación ventricular por la anestesia general o por falta de sincronía entre el choque de desfibrilador y el complejo QRS, tromboembolismo debido a insuficiente anticoagulación (en los casos requeridos), taquicardia ventricular no sostenida, arritmias auriculares, bloqueos cardíacos (rama izquierda), necrosis miocárdica, disfunción miocárdica, hipotensión transitoria, edema pulmonar, quemaduras de piel, dolor en sitio de aplicación (Sucu, Davutoglu & Ozer, 2009).

Existiendo complicaciones inmediatas tras realizar cardioversión eléctrica como: asistolia > 5 segundos, eventos tromboembólicos, sangrado y arritmias cardíacas. Las tasas de complicaciones son típicamente <1% de los pacientes tratados; sin embargo, individual los pacientes pueden experimentar eventos adversos graves (Klein & Trappe, 2015).

## **Hipótesis**

**Ha:** Antes de la terapia eléctrica menos del 100% de los pacientes tienen taquicardia supraventricular y después de la terapia eléctrica menos del 20% de los pacientes continúan con taquicardia supraventricular.

**H0:** Antes de la terapia eléctrica el 100% o más de los pacientes tienen taquicardia supraventricular y después de la terapia eléctrica el 20% o más de los pacientes continúan con taquicardia supraventricular.

## **Objetivos**

Objetivo general

Determinar la efectividad (éxito) de la terapia eléctrica como primera elección en pacientes adultos con taquicardia supraventricular.

## Material y métodos

Se realizó un estudio de cohorte retrospectiva en expedientes de pacientes con taquicardia supraventricular (definida electrocardiográficamente) que ingresaron al servicio de urgencias de una Institución de Seguridad Social en Querétaro, México del 1 de marzo del 2020 al 28 de febrero del 2021.

El grupo de expuestos se integró con expedientes de pacientes manejados con terapia eléctrica (carga de 200 joules, colocación de paletas en tercer espacio intercostal derecho y en quinto espacio intercostal izquierdo; el grupo de no expuestos se conformó con expedientes de pacientes sometidos a terapia farmacológica (adenosina).

En un segundo momento se trabajó con expedientes de pacientes que presentaron taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica. Se consideró inestabilidad hemodinámica cuando se identificó hipotensión, dolor torácico, estado de choque, falla cardiaca aguda o alteración mental. El criterio para definir el grupo expuesto y no expuesto fue el ya señalado previamente.

Se incluyeron expedientes de pacientes mayores a 18 años, se excluyeron los expedientes de pacientes con taquicardia supraventricular secundaria a una condición primaria y se eliminaron aquellos expedientes con datos incompletos.

El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula de porcentajes para dos poblaciones con nivel de confianza de 95% ( $Z$  alfa = 1.64), poder de la prueba de 80% ( $Z$  beta = 0.84), asumiendo que en el grupo expuesto (terapia eléctrica) el retorno a ritmo sinusal es 90% ( $p_0 = 0.90$ ) y en el grupo no expuesto (terapia

farmacológica) el retorno a ritmo sinusal es 50% ( $p_1=0.50$ ), el tamaño calculado correspondió a 14 por grupo ( $n=14$ ).

La técnica muestral fue no aleatoria por casos consecutivos, empleando como marco muestral el listado de paciente con diagnóstico de taquicardia supraventricular.

Se estudió género, comorbilidades (hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus 2), hábitos (tabaquismo y alcoholismo), y ritmo sinusal, éste se determinó mediante el reporte electrocardiográfico.

El plan de análisis estadístico contempló porcentajes, chi cuadrada, riesgo relativo, e intervalo de confianza para riesgo relativo.

El protocolo se registró ante el Comité de Ética e Investigación de la Institución, posterior a ello se revisaron los expedientes de pacientes con taquicardia supraventricular y se creó la base de datos.

## Operacionalización de variables

Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente de información
<b>Sociodemográficas</b>				
<b>Edad</b>	Es el tiempo que ha vivido una persona a la fecha del estudio.	Años cumplidos.	Discreta	Expediente
<b>Género</b>	Conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres.	Masculino Femenino	Nominal  Masculino  Femenino	Expediente
<b>De salud</b>				
<b>Cardiopatía</b>	Enfermedad propia del corazón y/o de sus vasos sanguíneos	Insuficiencia cardiaca, síndrome coronario agudo, cardiopatía isquémica crónica, valvulopatías, bradiarritmias, taquiarritmias, endocarditis.	Nominal  Sí  No	Expediente



<b>Hipertensión arterial</b>	Es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de los vasos (arterias) al ser bombeada por el corazón	Diagnóstico previo de hipertensión arterial registrado en el expediente clínico.	Nominal Sí No	Expediente
<b>Diabetes</b>	Trastorno que se caracteriza por concentraciones elevadas de glucosa en sangre, debido a la deficiencia parcial en la producción o acción de la insulina.	Pacientes con diagnóstico previo de diabetes registrado en el expediente clínico.	Nominal Sí No	Expediente
<b>Toxicomanías</b>	Estado de dependencia física o psíquica con respecto a un producto psicotropo, como los opiáceos, cocaína, anfetaminas, etc., que suprimen el dolor, dan lugar a sensaciones agradables y evaden de la vida real. Da lugar a situaciones de drogodependencia o drogadicción.	Uso de: alcohol, tabaco, marihuana, cocaína, heroína, anfetaminas (anfetamina, fentermina, clorfentermina metanfetamina), alucinógenos (LSD, psicocibina, DMT, 2CB)	Nominal Sí No	Expediente

<b>Inestabilidad hemodinámica</b>	Estado fisiológico en el cual el sistema circulatorio no es capaz de proporcionar una adecuada perfusión de los tejidos.	Hipotensión arterial, insuficiencia cardiaca aguda, alteración mental aguda, signos de shock, molestia torácica isquémica.	Nominal Sí No	Expediente
<b>Electrodiagnóstico previo</b>				
<b>TSV</b>	Taquicardia con frecuencia auricular mayor de 100 lpm en reposo en cuyo mecanismo están implicados el tejido del haz de His o superior al mismo.	Frecuencia cardiaca mayor o igual a 150 latidos por minuto con complejos QRS estrechos regulares.	Nominal Si No	Expediente (ECG)
<b>Complejo QRS</b>	Despolarización de los ventrículos del corazón	Duración menor o mayor de 120 msec del complejo QRS.	Nominal Si No	Expediente (ECG)
<b>Tratamiento utilizado</b>				
<b>Terapia eléctrica</b>	Terapia mediante la aplicación de un choque eléctrico de corriente continua consigue revertir a un ritmo	Registro en el expediente de Cardioversión eléctrica	Nominal Si No	Expediente

	sinusal distintos trastornos del ritmo cardíaco.	independiente de su voltaje		
<b>Terapia farmacológica</b>	Terapia médica mediante el cual una frecuencia cardíaca anormal u otra arritmia cardíaca se convierte en un ritmo normal usando medicamentos.	Registro en el expediente del uso de cualquier antiarrítmico independiente de su posología	Nominal Si No	Expediente
<b>Electrodiagnóstico después</b>				
<b>TSV</b>	Taquicardia con frecuencia auricular mayor de 100 lpm en reposo en cuyo mecanismo están implicados el tejido del haz de His o superior al mismo, posterior a cardioversión eléctrica.	Frecuencia cardíaca de 150 o menos latidos por minuto, posterior a cardioversión eléctrica.	Nominal Si No	Expediente (ECG)
<b>Complejo QRS</b>	Despolarización de los ventrículos del corazón	Duración menor a 120 mseg del complejo QRS	Nominal Si No	Expediente (ECG)
<b>Éxito (efectividad)</b>				

<b>Retorno al ritmo normal (ritmo sinusal)</b>	Frecuencia cardiaca menor a 100lpm y con presencia de onda P que procede al complejo QRS en el monitor o electrocardiograma.	Electrocardiograma en el expediente con ritmo sinusal	Nominal Sí no	Expediente
--	--	---	---------------------	------------

## **Procedimiento**

Se envió el protocolo al SIRELCIS; una vez que se recibió el dictamen de aceptación, se acudió con el jefe del servicio de urgencias, se solicitó la autorización de la recolección de datos y posteriormente se extrajeron los expedientes del censo diario de pacientes del periodo del 1 de marzo del 2020 al 28 de febrero de 2021, se revisó cada expediente clínico electrónico, aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión comentados, se usaron para vaciar la información en el instrumento de recolección de datos. Se creó la base de datos en un paquete estadístico y se vaciaron los datos recolectados en esta.

Al término de la captura se realizó el análisis estadístico, y los resultados obtenidos se presentarán a las autoridades correspondientes.

## **Plan de análisis estadístico**

Porcentajes, promedios, Intervalo de confianza para porcentaje, intervalo de confianza para promedios, prueba de t pareada.

## **Aspectos éticos**

El estudio realizado se encuentra en congruencia con la declaración de la 18ª Asociación Médica Mundial realizada en Helsinki, Finlandia en 1964, conocida como Declaración de Helsinki; en la cual se establecen los principios éticos para la investigación médica en humanos, incluido la investigación de material humano y de información, revisada en la 64va. Asamblea General, en Fortaleza, Brasil en octubre del 2013, que establece como objetivo principal de la investigación médica en generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primicia sobre los derechos y los intereses de cada persona que participa en la investigación.

Con base al Reglamento de la Ley General de Salud, en su título segundo de los aspectos éticos de investigación en salud, en su artículo 13, establece que “en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar”. De acuerdo con el tipo de estudio (retrospectivo) no fue necesario carta de consentimiento Informado de los participantes para este proyecto de investigación, ya que los datos se obtuvieron directamente del expediente clínico para la realización del estudio.

Para el manejo de la información cada registro se identificó con un folio, y en la base de datos no existió información que permitiera identificar el paciente, esta información es conocida por todos los investigadores participantes en el protocolo. El investigador responsable de la recolección el Dr. Alejandro Ortega García médico residente de la especialidad en Urgencias Médico-Quirúrgicas concentró los datos en un archivo electrónico con el objetivo de asegurar la confidencialidad, dicha información se entregó al investigador principal Dr. Franklin Ríos Jaimes quien es el responsable del resguardo y únicamente él tiene acceso a la información, asegurando el archivo con clave de acceso.

## **Recursos, financiamiento y factibilidad**

### **Recursos Humanos**

- Franklin Ríos Jaimes, Médico Especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas, responsable directo y encargado de dirigir la investigación y el apego al protocolo. Participó en su planeación, estructuración y redacción.
- Alejandro Ortega García Médico Residente de la Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas, participó en la planeación, estructuración y escrito del protocolo.
- Enrique Villarreal Ríos. Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud, participó en la estructuración del protocolo, metodología y análisis estadístico.

Los recursos financieros adicionales para el desarrollo de este proyecto incluyeron gastos de oficina y difusión de los resultados.

<b>Gasto de inversión</b>	<b>Gasto</b>
Equipo de laboratorio.	0
Mobiliario y equipo de oficina.	16,000
Equipo de cómputo y periféricos.	30,000
Herramientas y accesorios de laboratorio.	0
<b>Subtotal</b>	<b>46,000</b>

<b>Gasto corriente</b>	<b>Gasto</b>
Trabajo de campo.	30,000
Accesorios para trabajo de campo.	0
Compra y mantenimiento de animales.	0
Servicios del Centro de Instrumentos o equivalentes.	0
Reparación, mantenimiento de equipo, material de laboratorio, cómputo y oficina.	0
Inscripción a cursos de capacitación.	0
Suscripción y pago de servicio por concepto de recuperación de información vía electrónica.	3,000
Reactivos y materiales de laboratorio.	0
Material de oficina.	30,000
Publicación o producción de libros y revistas.	15,000
Suscripciones y sobretiros de materiales impresos.	0
Envío de correspondencia dentro y fuera del país.	3,000
Transporte aéreo o terrestre relativos a eventos académicos y científicos relacionados con el proyecto de investigación motivo del financiamiento.	18,000
Inscripción, alimentación y hospedaje relativos a eventos académicos y científicos relacionados con el proyecto de investigación motivo del financiamiento.	25,000
Adquisición de libros y manuales.	5,000
Programas y consumibles de cómputo.	22,000
Impuestos y derechos de importación de reactivos, material, equipo o refacciones de laboratorio.	0
<b>Subtotal</b>	<b>151,000</b>

<b>Total</b>	<b>197,000</b>
--------------	----------------

### **Cronograma de actividades**



ACTIVIDAD	A partir de la autorización del protocolo											
	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Determinar el Planteamiento del problema	●											
Búsqueda de información e inicio de protocolo		●	●									
Registro al Comité Local de Investigación				●								
Trabajo de campo					●	●	●					
Recolección de datos							●	●				
Análisis de resultados								●				
Presentación de resultados									●			
Elaboración de tesis										●	●	●
Aplicación operativa de resultados												●

## Resultados

En pacientes con y sin inestabilidad hemodinámica no se encontró asociación entre el tipo de tratamiento y el retorno al ritmo sinusal, en el grupo con terapia eléctrica 84.6% presentó retorno y en el grupo con manejo médico 81.2% presentó retorno a ritmo sinusal ( $p=0.780$ ). Tabla I

Cuando el análisis se realizó en pacientes exclusivamente con inestabilidad hemodinámica se encontró asociación estadística entre el tipo de terapia y el retorno a ritmo sinusal, en la terapia eléctrica 86.6% presentaron ritmo sinusal y en la terapia farmacológica 50.0% también lo presentó. Por cada 2 paciente ( $RR=2.00$ ) con terapia eléctrica que presentan ritmo sinusal existe 1 paciente con terapia farmacológica que también presenta ritmo sinusal. Tabla II

En la población con inestabilidad hemodinámica, el género es diferente entre el grupo que recibe terapia eléctrica y el de terapia farmacológica, predominan los hombres, 92.3% vs 50% respectivamente ( $p=0.016$ ). Tabla III

En el grupo con terapia eléctrica la prevalencia de hipertensión arterial es 92.3% y en el grupo con terapia farmacológicas 57.1% ( $p=0.037$ ). En la Tabla IV se presenta el resto de la información por comorbilidad.

El hábito tabáquico ( $p=0.330$ ) y alcoholismo ( $p=0.686$ ) tiene comportamiento similar en el grupo con terapia eléctrica y terapia farmacológica. Tabla V

**Tabla I.** Retorno a ritmo sinusal por tipo de terapia en pacientes que ingresan con taquicardia supraventricular con y sin inestabilidad hemodinámica

Ritmo	Tipo de terapia		Chi2	P	RR	IC 95%	
	(porcentaje)					Inferior	Superior
sinusal	Eléctrica	Farmacológica					
posterior a	(n=13)	(n=48)					
tratamiento							
Sí	84.6	81.2	0.07	0.780	1.04	0.76	1.43
No	15.4	18.8					

**Tabla II.** Retorno a ritmo sinusal por tipo de terapia en pacientes que ingresan con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica

Ritmo sinusal posterior a tratamiento	Tipo de terapia (porcentaje)		Chi2	P	RR	IC 95%	
	Eléctrica	Farmacológica				Inferior	Superior
	(n=13)	(n=14)					
Sí	84.6	50.0	3.63	0.057	2.00	1.01	3.93
No	15.4	50.0					

**Tabla III.** Género por tipo de terapia en pacientes que ingresan con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica

Género	Tipo de terapia		Chi2	p	RR	IC 95%	
	(porcentaje)					Inferior	Superior
	Eléctrica (n=13)	Farmacológica (n=14)					
Hombre	92.3	50.0	5.78	0.016	5.05	0.78	32.62
Mujer	7.7	50.0					

**Tabla IV.** Prevalencia de comorbilidades por tipo de terapia en pacientes que ingresan con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica

Comorbilidad	Tipo de terapia (porcentaje)		Chi 2	p	RR	IC 95%	
	Eléctrica	Farmacológica				Inferior	Superior
	(n=13)	(n=14)				r	r
Hipertensión Arterial Sistémica							
Sí	92.3	57.1	4.34	0.03	2.1	1.15	3.96
No	7.7	42.9					
Diabetes Mellitus 2							
Sí	46.2	28.6	0.89	0.34	0.6	0.32	1.46
No	53.8	71.4					

**Tabla V.** Hábitos por tipo de terapia en pacientes que ingresan con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica

Hábito	Tipo de terapia		Chi2	P	RR	IC 95%	
	(porcentaje)					Inferior	Superior
	Eléctrica (n=13)	Farmacológica (n=14)					
Alcoholismo							
Sí	15.4	21.4	0.16	0.686	0.83	0.36	1.90
No	84.6	78.6					
Tabaquismo							
Sí	38.5	21.4	0.93	0.330	1.54	0.58	4.08
No	61.5	78.6					

## Discusión

El tratamiento de la taquicardia supraventricular incluye la terapia farmacológica y la no farmacológica (terapia eléctrica), el estado hemodinámico del paciente orienta la decisión; el nivel de evidencia para para la terapia eléctrica según la American College of Cardiology/American Heart Association es IB (Brugada et al., 2019). En torno a ello, el artículo que aquí se presenta confirma la recomendación, la terapia eléctrica refiere mayor tasa de éxito, resultado que concuerda con estudios internacionales (Wittwer, Rajendran, Kealley & Arstall, 2015) (Roth et al., 2003), revierte el ritmo anómalo a través de la descarga eléctrica que se sincroniza con la actividad intrínseca del corazón, despolarizando todo el tejido, incluyendo el involucrado en los mecanismos de reentrada haciéndolo refractario e incapaz de una nueva propagación del impulso eléctrico, de esta forma se permite el retorno a ritmo sinusal y mejorando el gasto cardiaco y el estado hemodinámico. Efecto muy particular de la terapia eléctrica que le da ventaja sobre los distintos mecanismos de acción de los antiarrítmicos, aunado a ello el factor tiempo para resolver el estado clínico en un contexto de inestabilidad (Zipes, Fischer, King, deB. Nicoll & Jolly, 1975) (Neumar et al., 2010).

México es un país en constante crecimiento demográfico y con aumento progresivo en la esperanza de vida (Bistrain, 2015), en torno a este último, se sabe que la edad es un factor de riesgo cardiovascular importante, donde los trastornos del ritmo y la conducción se hacen más prevalentes, condición explicada por el aumento del tejido fibroso secundario a la actividad fibroblástica que genera barreras fijas para la conducción del impulso eléctrico, aunado a la degeneración del tejido de conducción y la aparición de tejido ectópico (Varela, 2018) (Goyal et al., 1996). Por otro lado, las enfermedades crónico degenerativas también juegan su propio rol, tal es el caso de la hipertensión arterial y la diabetes (Medina-Verástegui, Camacho-Sánchez & Ixehuatl-Tell, 2014).



En los grupos comparados (terapia eléctrica y farmacológica) la prevalencia de hipertensión arterial fue alta, al respecto se sabe que ésta es una patología que modifica el tamaño de la aurícula y la masa ventricular izquierda, condición que predisponen la presencia de taquicardia supraventricular con inestabilidad hemodinámica (Helton, 2015), desde el punto de vista clínico epidemiológico lo ideal es tener la misma prevalencia en los grupos que se comparan, condición que no se alcanzó para la hipertensión arterial, no obstante lo que demostró la evidencia fue mayor tasa de retorno a ritmo sinusal con la terapia eléctrica, resultado que coincide con las recomendaciones publicadas para el manejo del paciente con taquicardia supraventricular e inestabilidad hemodinámica.

En torno a la diabetes la prevalencia en ambos grupos es inferior a lo reportado para hipertensión arterial y aunado a ello estadísticamente las prevalencias son iguales, condición deseable, en este caso la alteración del ritmo se explica a partir de una complicación microvascular, en donde existen varios elementos metabólicos generados por la hiperglicemia crónica (glucotoxicidad), que desarrolla intermediarios lipotóxicos, que producen estrés oxidativo y apoptosis de las células cardiacas, justificando así mejores resultado con tratamiento eléctrico en comparación con terapia farmacológica (Solano & Fornieri, 2019) (Rodríguez-Morán & Guerrero-Romero, 1999).

Las toxicomanías como el alcoholismo afectan a diferentes órganos y el corazón no es la excepción, tal es el caso del corazón festivo haciendo referencia Ettinger y cols que lo definieron como un trastorno del ritmo agudo asociado al consumo excesivo de alcohol debido a que altera las propiedades electrofisiológicas del corazón, alterando el tiempo de conducción y los periodos refractarios de excitación del miocardio, ameritando terapia farmacológica en el manejo crónico, pero lo aquí evidenciado en el manejo agudo para retorno a ritmo sinusal es la terapia eléctrica (Vázquez-Ramírez & Mata-Vicente, 2016) (Maisch, 2016).

Por otra parte, el tabaquismo a nivel cardíaco mediante el monóxido de carbono, químicos oxidantes y nicotina, causa daño endotelial manteniendo un proceso excitatorio en el sistema nervioso simpático que conlleva a la alteración de la presión arterial y alteraciones del ritmo cardíaco, lo aquí demostrado es la similitud en el comportamiento del tabaquismo en los grupos comparados, esto significa que el tabaquismo como factor de riesgo para taquicardia en este estudio se encuentra controlado y que el resultado del retorno a ritmo sinusal depende del tipo de terapia(Reyes-Méndez et al, 2019).

## Conclusiones

1. La taquicardia supraventricular es más frecuente en la población adulta y aunado a sus comorbilidades crónicas o factores predisponentes condicionan inestabilidad hemodinámica.
2. La terapia eléctrica es la más frecuentemente utilizada en pacientes con inestabilidad hemodinámica
3. La terapia eléctrica tiene mayor éxito en pacientes con inestabilidad hemodinámica respecto a la farmacológica.
4. Los pacientes sometidos a terapia eléctrica presentaron retorno al ritmo sinusal con efectos deletéreos mínimos.
5. La efectividad (éxito) de la terapia eléctrica es independiente del uso o no de terapia farmacológica.

## **Propuestas**

1. Capacitar al primer nivel de atención en la identificar oportuna de los factores de riesgo en la población adulta y con comorbilidades para desarrollar TSV.
2. Detectar lo antes posible en área de choque de segundo y/o tercer nivel de atención TSV con o sin datos de inestabilidad hemodinámica, para determinar terapia eléctrica y/o farmacológica.
3. En pacientes con TSV inestables que se atienden en el servicio de urgencias la terapia ideal es la eléctrica.
4. Capacitar al personal para cardiovertir con el uso de terapia eléctrica.
5. Diseñar un protocolo para la detección, diagnóstico y aplicación de terapia eléctrica en pacientes con TSV con datos de inestabilidad hemodinámica, en área de urgencias.

## Bibliografía

Al-Zaiti, S., & Magdic, K. (2016). Paroxysmal Supraventricular Tachycardia. *Critical Care Nursing Clinics Of North America*, 28(3), 309-316. doi: 10.1016/j.cnc.2016.04.005

Appelboam, A., Reuben, A., Mann, C., Gagg, J., Ewings, P., & Barton, A. et al. (2015). Postural modification to the standard Valsalva manoeuvre for emergency treatment of supraventricular tachycardias (REVERT): a randomised controlled trial. *The Lancet*, 386(10005), 1747-1753. doi: 10.1016/s0140-6736(15)61485-4

Asenjo, R. (2009). Diagnóstico y manejo de las taquicardias supraventriculares. *Medwave*, 9(12). doi: 10.5867/medwave.2009.12.4312

Ayaviri, D., Orellana Arnez, S., Arispe Gutierrez, J., Salinas Gil, A. and Orellana Aguilar, M., 2020. Cardioversión eléctrica y cardioversión farmacológica en pacientes con fibrilación auricular. *Revista Científica de Salud UNITEPC*, 7(1), pp.32-42.

BlomstromLundqvist, C. (2003). ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias—executive summary A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Supraventricular Arrhythmias) Developed in collaboration with NASPE—Heart Rhythm Society. *European Heart Journal*, 24(20), 1857-1897. doi: 10.1016/j.ehj.2003.08.002

Bistrain, C. (2015). Cambios recientes en la esperanza de vida en México, análisis por medio de su descomposición. *Realidad, Datos Y Espacio Revista Internacional De Estadística Y Geografía*, 6(3), 78-97.

Brugada, J., Katriasis, D., Arbelo, E., Arribas, F., Bax, J., Blomstrom-Lundqvist, C., Calkins, H., Corrado, D., Deftereos, S., Diller, G., Gomez-Doblas, J., Gorenek, B., Grace Siew Yen Ho, A., Kaski, J., Karl-Heinz, K., Lambiase, P., Sacher, F., Sarquella-Brugada, G., Suwalski, P. and Zaza, A., 2019. Guía ESC 2019 sobre el tratamiento de pacientes con taquicardia supraventricular. *Revista Española de Cardiología*, 73(6), pp.496.e1-496.e60.

Carbajosa-Dalmau, J., Martín, A., Paredes-Arquiola, L., Jacob, J., Coll-Vinent, B., & Llorens, P. (2019). Safety of emergency-department electric cardioversion for recent-onset atrial fibrillation. Seguridad de la cardioversión de la fibrilación auricular de reciente comienzo en urgencias. *Emergencias : revista de la Sociedad Espanola de Medicina de Emergencias*, 31(5), 335–340.

Cedeño Zambrano, J., Vásquez Jaramillo, P. and Roca Lino, V., 2016. Riesgo cardiovascular relacionado con el consumo de alcohol. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 2(4), pp.17-27.

Chávez González, E. and Carmona Puerta, R., 2012. Riesgo de arritmias e hipertensión arterial. *CorSalud*, 4(2), pp.130-135.

Dan, G., Martinez-Rubio, A., Agewall, S., Boriani, G., Borggrefe, M., Gaita, F., van Gelder, I., Gorenek, B., Kaski, J., Kjeldsen, K., Lip, G., Merkely, B., Okumura, K., Piccini, J., Potpara, T., Poulsen, B., Saba, M., Savelieva, I., Tamargo, J., Wolpert, C., Sticherling, C., Ehrlich, J., Schilling, R., Pavlovic, N., De Potter, T., Lubinski, A., Svendsen, J., Ching, K., Sapp, J., Chen-Scarabelli, C. and Martinez, F., 2018. Antiarrhythmic drugs—clinical use and

clinical decision making: a consensus document from the European Heart Rhythm Association (EHRA) and European Society of Cardiology (ESC) Working Group on Cardiovascular Pharmacology, endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), Asia-Pacific Heart Rhythm Society (APHRs) and International Society of Cardiovascular Pharmacotherapy (ISCP). *EP Europace*, 20(5), pp.731-732an.

Gándara Ricardo, J., Santander Bohórquez, D., Mora Pabón, G. and Amaris Peña, Ó., 2016. Taquicardias supraventriculares. Estado del arte. *Revista de la Facultad de Medicina*, 64(1), pp.111-121.

Gaztañaga, L., Marchlinski, F., & Betensky, B. (2012). Mecanismos de las arritmias cardíacas. *Revista Española De Cardiología*, 65(2), 174-185. doi: 10.1016/j.recesp.2011.09.018

Giraldo, G., & Pava, L. (2019). Puesta al día en cardiología: nuevas guías 2019 de la sociedad Europea de Cardiología para el tratamiento de pacientes con Taquicardia Supraventricular. *Sociedad Colombiana De Cardiología Y Cirugía Cardiovascular*, 2(129), 1-5.

González Ménendez, F. and Blanco Fernández, M., 2019. ▷ *Cuidados de Enfermería en la cardioversión eléctrica programada - Ocronos - Editorial Científico-Técnica*. [online] Ocronos - Editorial Científico-Técnica. Available at: <<https://revistamedica.com/cuidados-de-enfermeria-cardioversion-electrica-programada/>> [Accessed 10 February 2022].

Goyal, R., Zivin, A., Souza, J., Shaikh, S., Harvey, M., & Bogun, F. et al. (1996). Comparison of the ages of tachycardia onset in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia and accessory pathway—mediated tachycardia. *American Heart Journal*, 132(4), 765-767. doi: 10.1016/s0002-8703(96)90308-7

Gurevitz, O., Ammash, N., Malouf, J., Chandrasekaran, K., Rosales, A., Ballman, K., Hammill, S., White, R., Gersh, B. and Friedman, P., 2005. Comparative efficacy of monophasic and biphasic waveforms for transthoracic cardioversion of atrial fibrillation and atrial flutter. *American Heart Journal*, 149(2), pp.316-321.

Guzmán López, S., & Cedillo Salazar, F. (2012). *Fundamentos para el ejercicio de la Medicina*. México: Manual Moderno.

Helton, M. (2015). Diagnosis and Management of Common Types of Supraventricular Tachycardia. *American Academy Of Family Physicians*, 92(9), 792-802.

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, I., 2019. *Estadísticas*. [online] Instituto Nacional de Cardiología - Ignacio Chávez. Available at: [https://www.cardiologia.org.mx/transparencia/transparencia\\_focalizada/estadisticas/](https://www.cardiologia.org.mx/transparencia/transparencia_focalizada/estadisticas/).

Instituto Nacional de Salud Pública, S., 2022. *¿De qué mueren los mexicanos?*. [online] Instituto Nacional de Salud Pública. Available at: <https://www.insp.mx/avisos/5111-dia-muertos-mexicanos.html>.

Instituto Secretaria de Salud: México, I., 2011. *Guía de Práctica Clínica: Tratamiento de la Taquicardia Supraventricular*. [online] Available at: <http://evaluacion.ssm.gob.mx/pdf/gpc/eyr/IMSS-535-12.pdf>.

Kirkland, S., Stiell, I., AlShawabkeh, T., Campbell, S., Dickinson, G. and Rowe, B., 2014. The Efficacy of Pad Placement for Electrical Cardioversion of Atrial Fibrillation/Flutter: A Systematic Review. *Academic Emergency Medicine*, 21(7), pp.717-726.



Klein, H. and Trappe, H., 2015. Cardioversion in Non-Valvular Atrial Fibrillation. *Deutsches Ärzteblatt international*, 112: pp.856-62.

Lawton, L., 2014. Cardioversion. *Emergency Medicine Australasia*, 26(6), pp.627-629.

Lázaro, J. and Huerta, J., 1998. Utilidad de la adenosina en el paciente crítico con taquicardia supraventricular paroxística (TSVP). *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*, 12(2), pp.61-64.

Link, M. (2012). Evaluation and Initial Treatment of Supraventricular Tachycardia. *New England Journal Of Medicine*, 367(15), 1438-1448. doi: 10.1056/nejmcp1111259

Lüker, J., Kuhr, K., Sultan, A., Nölker, G., Omran, H., Willems, S., Andrié, R., Schrickel, J., Winter, S., Vollmann, D., Tiltz, R., Jobs, A., Heeger, C., Metzner, A., Meyer, S., Mischke, K., Napp, A., Fahrig, A., Steinhauser, S., Brachmann, J., Baldus, S., Mahajan, R., Sanders, P. and Steven, D., 2019. Internal Versus External Electrical Cardioversion of Atrial Arrhythmia in Patients With Implantable Cardioverter-Defibrillator. *Circulation*, 140(13), pp.1061-1069.

Mahtani, A., & Nair, D. (2019). Supraventricular Tachycardia. *Medical Clinics Of North America*, 103(5), 863-879. doi: 10.1016/j.mcna.2019.05.007

Maid, G., & Pérez, R. (2022). Portal Educativo SAC: Iniciar sesión en el sitio. Retrieved 10 February 2022, from [https://educacion.sac.org.ar/pluginfile.php/2638/mod\\_page/content/2/1\\_Maid.pdf](https://educacion.sac.org.ar/pluginfile.php/2638/mod_page/content/2/1_Maid.pdf)

Maisch, B. (2016). Alcoholic cardiomyopathy. *Herz*, 41(6), 484-493. doi: 10.1007/s00059-016-4469-6

Medina-Verástegui, L., Camacho-Sánchez, J., & Ixehuatl-Tell, O. (2014). Riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus 2. *Medicina Interna De México*, 30(3), 270-275.

Muñoz Ortiz, E., Fernando Agudelo, J., Velásquez, J., Arévalo, E. and Gándara Ricardo, J., 2018. Ablación de taquicardia supraventricular resistente a terapia médica y a cardioversión eléctrica en una gestante. *Revista Colombiana de Cardiología*, 25(1), pp.83.e1-83.e6.

Neumar, R., Otto, C., Link, M., Kronick, S., Shuster, M., & Callaway, C. et al. (2010). Part 8: Adult Advanced Cardiovascular Life Support. *Circulation*, 122(18\_suppl\_3). doi: 10.1161/circulationaha.110.970988

Orejarena, L., Vidaillet, H., DeStefano, F., Nordstrom, D., Vierkant, R., Smith, P., & Hayes, J. (1998). Paroxysmal Supraventricular Tachycardia in the General Population. *Journal Of The American College Of Cardiology*, 31(1), 150-157. doi: 10.1016/s0735-1097(97)00422-1

Ortiz, M., Martín, A., Arribas, F., Coll-Vinent, B., del Arco, C., Peinado, R., & Almendral, J. (2016). Randomized comparison of intravenous procainamide vs. intravenous amiodarone for the acute treatment of tolerated wide QRS tachycardia: the PROCAMIO study. *European Heart Journal*, ehw230. doi: 10.1093/eurheartj/ehw230

Pardo, M., González, I., & Ocampo, J. (2011). Valoración y manejo de las taquicardias en urgencias de atención primaria. *Cadernos De Atención Primaria*, 18(1134-3583), 111-116.

Piñeiro, M. and Iglesias, C., 2013. *Protocolo cardioversión eléctrica. Unidad de Cuidados Intermedios. | Cuidandote.net.* [online] Cuidandote.net. Available at: <<https://www.cuidandote.net/2013/01/protocolo-cardioversion-electrica/>> [Accessed 10 February 2022].

Reyes-Méndez, C., Fierros-Rodríguez, C., Cárdenas-Ledesma, R., Hernández-Pérez, A., García-Gómez, L. and Pérez-Padilla, R., 2019. Efectos cardiovasculares del tabaquismo. *Neumología y cirugía de tórax*, 78(1), pp.56-6.

Rodríguez-Morán, M., & Guerrero-Romero, F. (1999). Alteraciones electrocardiográficas y factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes tipo 2. *Salud Pública De México*, 41(1). doi: 10.1590/s0036-36341999000100003

Roth, A., Elkayam, I., Shapira, I., Sander, J., Malov, N., Kehati, M., & Golovner, M. (2003). Effectiveness of prehospital synchronous direct-current cardioversion for supraventricular tachyarrhythmias causing unstable hemodynamic states. *The American Journal Of Cardiology*, 91(4), 489-491. doi: 10.1016/s0002-9149(02)03257-5

Rufs, J. (2001). Inestabilidad hemodinámica: diagnóstico diferencial, manejo inicial. *Medwave*, 01(01). doi: 10.5867/medwave.2001.01.1119

Salud, S. (2022). Panorama Epidemiológico y Estadístico de la Mortalidad por Causas Sujetas a Vigilancia Epidemiológica en México, 2015. Retrieved 15 February 2022, from <https://www.gob.mx/salud/documentos/panorama-epidemiologico-y-estadistico-de-la-mortalidad-por-causas-sujetas-a-vigilancia-epidemiologica-en-mexico-2015>

Solano, J. and Fornieri, M., 2019. Cardiomiopatía diabética: entidad poco conocida y el impacto terapéutico de los inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 en el miocardio diabetico. *Revista Clínica Escuela de Medicina UCR-HSJD*, 9(1), pp.11-27.

Sucu, M., Davutoglu, V. and Ozer, O., 2009. Electrical cardioversion. *Annals of Saudi Medicine*, 29(3), pp.201-206.

Taylor, D., & Wong, L. (2004). Incorrect instruction in the use of the Valsalva manoeuvre for paroxysmal supra-ventricular tachycardia is common. *Emergency Medicine Australasia*, 16(4), 284-287. doi: 10.1111/j.1742-6723.2004.00628.x

Um, K., McIntyre, W., Healey, J., Mendoza, P., Koziarz, A., Amit, G., Chu, V., Whitlock, R. and Belley-Côté, E., 2019. Pre- and post-treatment with amiodarone for elective electrical cardioversion of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *EP Europace*, 21(6), pp.856-863.

Varela García, R., 2018. Cardioversión eléctrica como modalidad terapéutica en pacientes con fibrilación auricular. *MEDISAN*, 22(7), pp.508-521.

Vázquez-Ramírez, E., & Mata-Vicente, J. (2016). Cardiomyopathy secondary to alcohol consumption. *Medicina Interna De México*, 32(1), 93-102.

Velázquez Rodríguez, E., 2012. La cardioversión eléctrica en fibrilación auricular. *Revista Mexicana de Cardiología*, 23(3), pp.134-150.

Wittwer, M., Rajendran, S., Kealley, J., & Arstall, M. (2015). A South Australian Registry of Biphasic Cardioversions of Atrial Arrhythmias: Efficacy and Predictors of Success. *Heart, Lung And Circulation*, 24(4), 342-347. doi: 10.1016/j.hlc.2014.10.004

Yaman, B., Cerit, L., Kemal Günsel, H., Cerit, Z., Usalp, S., Yüksek, Ü., Coşkun, U., Duygu, H. and Akpınar, O., 2020. Is there any Link Between Vitamin D and Recurrence of Atrial Fibrillation after Cardioversion?. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 35(2).

Zavala Rubio, J., Rivera Montellano, M., Sánchez Martínez, S., De la Mata Márquez, M. and Torres Rodríguez, M., 2019. Prevalencia de factores y estratificación de riesgo cardiovascular en personal que labora en una unidad de medicina familiar. *Atención Familiar*, 26(4), p.129.

Zipes, D., Fischer, J., King, R., deB. Nicoll, A., & Jolly, W. (1975). Termination of ventricular fibrillation in dogs by depolarizing a critical amount of myocardium. *The American Journal Of Cardiology*, 36(1), 37-44. doi: 10.1016/0002-9149(75)90865-6

## Anexos

### Hoja de recolección de datos

Instituto Mexicano del Seguro Social

Hospital General Regional No.1 IMSS Querétaro

Curso de Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas



### Instrumento de Recolección de Datos

**“Efectividad (éxito) del uso de la terapia eléctrica como primera elección en pacientes adultos con taquicardia supraventricular en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social Querétaro”**

#### 1. Datos de identificación

Folio: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Género: Masculino (  ) Femenino (  )

**2. Cardiopatía:** No (  ) Sí (  ) En caso de responder sí, responda lo siguiente

Insuficiencia cardíaca No (  ) Sí (  )

Síndrome coronario agudo No (  ) Sí (  )

Endocarditis No (  ) Sí (  )

Cardiopatía isquémica crónica No (  ) Sí (  )

Valvulopatías No (  ) Sí (  )

Bradiarritmias No (  ) Sí (  )

**3. Hipertensión Arterial Sistémica:** No (  ) Sí (  )

**4. Diabetes Mellitus:** No (  ) Sí (  )

**5.Toxicomanías:** No ( ) Sí ( )

Marihuana No ( ) Sí ( )

Cocaína No ( ) Sí ( )

Heroína No ( ) Sí ( )

Anfetaminas No ( ) Sí ( )

Alucinógenos No ( ) Sí ( )

Otro ( ) ¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Tiempo de consumo? \_\_\_\_\_

**6.Datos de inestabilidad hemodinámica a su ingreso:**

No ( ) Sí ( )

**7.Taquicardia supraventricular en electrocardiograma de ingreso:**

No ( ) Sí ( )

**8.Complejos QRS con duración menor de 120 milisegundos en electrocardiograma de ingreso:**

No ( ) Sí ( )

**9.Tratamiento médico administrado:**

Terapia eléctrica No ( ) Sí ( )

Terapia farmacológica No ( ) Sí ( )

Terapia eléctrica y farmacológica No ( ) Sí ( )

**7.Taquicardia supraventricular en electrocardiograma posterior a la intervención eléctrica:**

No ( ) Sí ( )

**8.Complejos QRS con duración menor de 120 milisegundos en electrocardiograma posterior a la intervención eléctrica:**

No ( ) Sí ( )

**10.Retorno a ritmo sinusal:** No ( ) Sí ( )

## Carta de consentimiento informado



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:

Efectividad (éxito) en el uso de la terapia eléctrica como primera elección en pacientes adultos con taquicardia supraventricular en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social Querétaro

Patrocinador externo (si aplica):

No aplica

Lugar y fecha:

Santiago de Querétaro, Querétaro, México. 2020

Número de registro:

Justificación y objetivo del estudio:

Conocer la efectividad de la terapia eléctrica como primera opción terapéutica en pacientes con taquicardias supraventriculares en el servicio de urgencias.

Procedimientos:

Terapia eléctrica

Probables riesgos:

Dolor, arritmias cardiacas, tromboembolias, hemorragia, quemaduras, parada cardiaca.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:

Retorno cardiaco a ritmo sinusal, conocer efectividad de tratamiento eléctrico como primera opción terapéutica en taquicardias supraventriculares.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

Se darán a conocer de manera confidencial al paciente y/o al familiar

Participación o retiro:

Se podrá retirar del estudio en el momento que lo solicite sin afectar su tratamiento

Los datos se obtubieron del expediente clínico



Privacidad y confidencialidad: Se respetara la privacidad y confidencialidad de la información personal

Observaciones por parte del paciente:

Beneficios al término del estudio: Implementar como primera opción terapéutica la terapia eléctrica en taquicardias supraventriculares

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Dr. Franklin Ríos Jaimes  
Responsable: Médico Especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas  
Director de tesis  
Hospital General Regional No 1 IMSS Querétaro  
Matricula: 9923595  
Email: franklinrios@gmail.com  
Tel. 44264945

Colaboradores: Alejandro Ortega García  
Médico Residente, segundo año de la especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas  
Hospital General Regional No 1 IMSS Querétaro  
Matricula: 9923594  
Email: alexortega9108@gmail.com  
Tel. 449108630

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:  
Comisión de Ética de Investigación del CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso  
Bloque "B" de la Unidad de Congresos Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono  
(55) 56 27 69 00 extensión 21230. Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma del paciente

Residente Urgencias Médico Quirúrgicas Alejandro Ortega García  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 2

Testigo 1

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-013

