

# Efectos de la radiofrecuencia en el tejido endocárdico atrial *in vivo*

## Modelo experimental

Mendieta-Zerón, Hugo. <sup>1</sup>

Mendieta-Alcántara, Gustavo Gabriel. <sup>2</sup>

Arrizabalaga-Amarelo, Ramón. <sup>3</sup>

De León-Escobedo, Raúl. <sup>4</sup>

1 Residente de Medicina Interna. Centro Médico Nacional "20 de Noviembre". ISSSTE.

2 Cardiólogo Pediatra. Hospital del Niño. DIF-Toluca.

3 Patólogo. Coordinador General de Investigación. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma del Estado de México (postmortem).

4 Patólogo. Departamento de Patología. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma del Estado de México.

**Correspondencia:** Dr. Hugo Mendieta Zerón, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México, Felipe Villanueva sur 1209, Col. Rancho Dolores, 50170, Toluca, México. Tel: (01)-72-17-66-05.

E.mail: mezh\_74@yahoo.com

**Financiamiento:** Universidad Autónoma del Estado de México.

## Resumen

### Introducción

La radiofrecuencia es el tratamiento de elección para un gran número de arritmias cardíacas.

### Objetivo

Demostrar que la radiofrecuencia produce daño limitado y determinar la correlación entre potencia, tiempo y área de tejido dañado.

### Metodología

Estudio prospectivo, experimental. 22 perros de 12 a 24 kg fueron divididos en dos grupos, el primero con tiempo constante de cinco segundos y potencia variable, y el segundo con potencia constante y tiempo variable. La vena femoral derecha fue disecada para introducir un electrocatéter, colocándolo en la aurícula derecha, y verificando su posición con visualización directa por toracotomía. Bajo control digital se emitieron descargas con potencia y tiempo previamente elegidos. El área de necrosis se midió microscópicamente. El análisis estadístico se hizo con modelo lineal.

### Resultados

La correlación lineal entre watts y área dañada, cuando el tiempo se mantuvo constante, fue de 0.8061, con coeficiente de determinación de 0.650. La correlación lineal entre tiempo y área lesionada, cuando la potencia permaneció constante, fue de 0.6322, con un coeficiente de determinación de 0.4000.

### Discusión

Las lesiones producidas por la radiofrecuencia son limitadas y predecibles, y sugieren que el área lesionada presenta una correlación débil con el tiempo y moderadamente fuerte con la potencia en el modelo lineal.

### Conclusión

La radiofrecuencia produce daño limitado que correlaciona mejor con la potencia en el modelo lineal.

**Palabras clave:** radiofrecuencia, potencia, tiempo.

## Abstract

### Introduction

Radiofrequency is the elective therapeutic choice for many cardiac arrhythmias.

### Objective

To demonstrate that radiofrequency can produce limited damage and to determine the correlation between power, time and the damaged area.

### Methodology

This was a prospective, experimental study. Twenty two dogs from 12 to 24 kg were divided into two groups, the first one with constant time of five seconds and variable power, and the second one with constant power of fifty watts and variable time. The right femoral vein was dissected to introduce an electrocatheter, placing it in the right atrium, its position was verified by direct visualization through a thoracotomy. With digital control it was emitted a discharge with power and time previously chosen. The necrotic area was measured microscopically. The statistical analysis was made with the lineal model.

### Results

The lineal correlation between watts and the damaged area when the time stayed constant, was of 0.8061, with a determination coefficient of 0.650. The lineal correlation between time and the damaged area when the power stayed constant, was of 0.6322, with a determination coefficient of 0.400.

### Discussion

Lesions produced by radiofrequency are limited, and predictable, and suggests that the damaged area presents a weak correlation with time and moderately strong with power in the lineal model.

### Conclusion

Radiofrequency produces limited damage that correlates better with power in the lineal model.

**Key words:** radiofrequency, power, time.

**Lista de abreviaturas empleadas**

RF.-	radiofrecuencia
W.-	watts
min.-	minuto
AVRT.-	taquicardia auriculoventricular recíproca
AVNRT.-	taquicardia auriculoventricular nodal de reentrada
AVB.-	bloqueo auriculoventricular
kg.-	kilogramos
mg.-	miligramos
mm <sup>2</sup> .-	milímetros cuadrados
F.-	French
IC.-	intervalo de confianza
j.-	energía
R <sup>2</sup> .-	coeficiente de determinación

**1. Introducción**

La radiofrecuencia (RF) es una técnica que ha tenido un desarrollo importante en sus aplicaciones desde que se empezó a utilizar para fines clínicos. Durante la década pasada se inició su uso para la ablación intracavitaria de haces anómalos con resultados superiores a los del manejo con medicamentos antiarrítmicos.

En la clínica se utiliza, de forma regular, una energía de 50 watts (W), por períodos de 30 a 60 segundos como una onda continua sinusoidal de aproximadamente 500 000 ciclos por segundo, liberada entre el electrodo activo endocárdico y la placa que se coloca en la espalda del paciente<sup>1</sup>.

**2. Indicaciones**

Con excepción del síndrome de Wolff-Parkinson-White, las arritmias supraventriculares no representan un riesgo inminente de muerte y pueden tratarse de manera electiva. El tratamiento de elección es la ablación por RF, con amplias ventajas económicas y en efectividad sobre el manejo con antiarrítmicos.

Desde el punto de vista de la ablación por RF, las arritmias supraventriculares pueden dividirse en taquicardia auricular, flutter auricular, fibrilación auricular, vías accesorias del síndrome de Wolff-Parkinson-White y taquicardia auriculoventricular de reentrada nodal.

La ablación por catéter de la unión auriculoventricular se emplea para el control de la respuesta ventricular en algunos pacientes con arritmias supraventriculares que no pueden ser curadas con un procedimiento usual de radiofrecuencia, y que están asociadas a una respuesta ventricular rápida a pesar del uso de fármacos.

**2.1. Arritmias supraventriculares****2.1.1. Taquicardia auricular**

El término **taquicardia auricular** se refiere a un grupo de arritmias confinadas al atrio con frecuencia de 240 latidos/min. Las taquicardias auriculares que tienen un sitio focal de origen o que resultan de una macrorreentrada que implique un istmo crucial del tejido atrial, son susceptibles de curación por RF.

El porcentaje de éxito en una revisión de 16 publicaciones, con un total de 252 pacientes, fue del 93%, con una recurrencia del 7%<sup>2</sup>.

**2.1.2. Flutter auricular**

El **flutter auricular** es una arritmia caracterizada por un

ritmo regular, morfología igualmente regular y frecuencia mayor de 240 latidos/min. Usualmente se acompaña de una respuesta ventricular fija 2:1, y es debido a esta respuesta ventricular que se presentan manifestaciones clínicas. El flutter auricular se puede observar, de manera transitoria, después de una cirugía cardíaca y puede persistir durante meses y hasta años. Existen distintas formas de flutter auricular, lo que ha dado origen a distintos esquemas de clasificación. Uno de estos, sencillo pero útil, categoriza al flutter auricular como:

- 1) dependiente de istmo,
- 2) no dependiente de istmo y,
- 3) formas atípicas.

Los dos primeros pueden curarse con ablación por RF, el tercer caso no, porque su etiología no depende de un circuito bien definido anatómicamente.

Un estudio que comparó de manera prospectiva el manejo del flutter auricular con RF y con medicamentos mostró éxito durante la ablación por RF del 100%, y en 2 años de seguimiento una persistencia del ritmo sinusal del 81%, comparada con 30% de los pacientes que recibieron antiarrítmicos<sup>3</sup>.

**2.1.3. Fibrilación auricular**

Se ha incrementado la atención para el desarrollo de ablación por catéter para dar solución a la fibrilación auricular. Este ha sido un objetivo importante debido a la alta prevalencia de esta patología en la población general, a sus síntomas asociados, riesgo de paro cardíaco, y alta mortalidad, aunado a la limitada eficacia, efectos colaterales y riesgos asociados con la terapia farmacológica.

**2.1.4. Síndromes de preexcitación**

El término de síndrome de Wolff-Parkinson-White está reservado para pacientes con preexcitación y taquiarritmias sintomáticas. Entre los pacientes con síndrome de Wolff-Parkinson-White, la taquicardia auriculoventricular recíproca (AVRT) es la arritmia más común, ocurriendo en el 75% de los pacientes. La AVRT se subclasifica en ortodrómica y antidrómica.

En los pacientes con síndromes de preexcitación, se puede determinar, de manera preliminar, la localización de las vías accesorias en base a la morfología de la onda delta y del QRS<sup>4</sup>.

La eficacia reportada de la ablación de vías accesorias varía del 89 al 99%<sup>5</sup>. El éxito es mayor para las vías accesorias de la pared libre izquierda, pero menor para las vías accesorias de la pared libre derecha y área posteroseptal. La recurrencia es aproximadamente del 7%<sup>5</sup>.

**2.1.5. Taquicardia auriculoventricular de reentrada nodal**

La taquicardia auriculoventricular de reentrada nodal (AVNRT) es una arritmia común que ocurre en pacientes con dos vías de conducción funcionales, referidas como vía lenta y rápida.

La AVNRT puede curarse por ablación de las vías, rápida y lenta. Estas opciones se refieren como acceso anterior o posterior. La ablación por acceso anterior es exitosa en el 90% de los pacientes<sup>6</sup>. La principal limitante de la técnica consiste en la creación de bloqueo auriculoventricular (AVB) en 7% de los pacientes, además de una recurrencia del 9%.

Con el acercamiento posterior se realiza la ablación del haz lento. La efectividad es del 95 al 97%<sup>7</sup>. Puede presentarse un AVB en el 0.5-1% de los pacientes. La incidencia de recurrencia con el acceso posterior es del 3%.

Por ser más eficaz, reportar menor incidencia de complicaciones y ofrecer mayor período de mantenimiento de un intervalo R-R normal, se prefiere el acercamiento posterior para el tratamiento de la AVNRT.

### 2.1.6. Unión auriculoventricular

Teóricamente, la ablación por catéter de la unión auriculoventricular puede eliminar cualquier tipo de arritmia supraventricular que dependa del nodo auriculoventricular como parte del circuito de reentrada y puede disminuir la respuesta ventricular confinada al atrio. En la práctica, la ablación de la unión auriculoventricular se reserva para arritmias atriales que no pueden tratarse farmacológicamente y que pueden resultar en una respuesta ventricular rápida.

La eficacia de la ablación de la unión auriculoventricular por RF es cercana al 100%<sup>7</sup>. Después de la ablación de la unión auriculoventricular se coloca un marcapaso permanente. Las complicaciones son menores al 2%, con una incidencia del 0.2% de muerte relacionada al procedimiento<sup>7</sup>.

## 2.2. Ablación de arritmias ventriculares por radiofrecuencia

En contraste con el amplio dominio de la RF para el tratamiento de las arritmias supraventriculares, el papel de la ablación de las taquicardias ventriculares por RF es más limitado. La seguridad y la eficacia de la ablación dependen, críticamente, del mecanismo específico de cada tipo de taquicardia ventricular. Aunque la ablación es curativa en la mayoría de pacientes con taquicardia ventricular idiopática, es mucho menos efectiva en pacientes con taquicardia ventricular que se presente en casos de cardiomiopatía isquémica o no isquémica. La taquicardia ventricular polimórfica usualmente no es susceptible de tratamiento por ablación.

### 2.2.1. Taquicardia ventricular idiopática

La taquicardia ventricular que se presenta en pacientes sin enfermedad cardíaca estructural, comúnmente se refiere como taquicardia ventricular idiopática, la cual se puede subclasificar en tres tipos: taquicardia ventricular monomórfica repetitiva, taquicardia ventricular paroxística sostenida, y taquicardia ventricular izquierda idiopática.

La eficacia reportada con respecto a la ablación de la taquicardia ventricular idiopática es del 90 al 95%<sup>8</sup>. Este índice se incrementa en pacientes con sólo una morfología de la taquicardia que en aquellos casos de múltiples morfologías<sup>8</sup>. Las complicaciones son prácticamente nulas.

### 2.2.2. Taquicardia ventricular resultante por reentrada a través de una rama del haz de His-Purkinje

Este es un tipo poco común de arritmia que se asocia con severa disfunción del ventrículo izquierdo. El éxito de ablación por RF es mayor del 95%, sin haberse reportado recurrencias ni complicaciones<sup>9</sup>.

### 2.2.3. Taquicardia ventricular no idiopática

La taquicardia ventricular no idiopática se manifiesta en

ventrículos y ocurre en presencia de daño cardíaco estructural y no resulta por reentrada del haz de His-Purkinje.

Se ha descrito un éxito clínico del 81%, definido como una reducción del 75% en la frecuencia de episodios de taquicardia ventricular.

## 3. Complicaciones

Las complicaciones asociadas con la ablación por RF pueden ser consecuencia del mismo acceso venoso (hematomas, trombosis venosa profunda, perforación de la aorta, fístula arteriovenosa o neumotórax), de la manipulación del catéter (daño valvular, microémbolo, perforación del seno coronario o la pared del miocardio, disección coronaria o trombosis), o derivadas de la liberación de energía de RF (AVB, perforación miocárdica, espasmo de la arteria coronaria u oclusión, ataques isquémicos transitorios, o accidente cerebrovascular). El bloqueo completo, durante la ablación, ocurre en aproximadamente 1% de los pacientes, observado, de forma reiterativa, después de la ablación de vías accesorias del septum o posteroseptales. La incidencia general de complicaciones es del 1 al 4%.

## 4. Estudios experimentales

Como se ha referido previamente<sup>1</sup>, existen 2 técnicas para producir corriente por radiofrecuencia: la bipolar y la unipolar. La unipolar es la más utilizada y la generación de calor se concentra alrededor del electrodo activo. La extensión del tejido quemado depende de:

- características del circuito (uni o bipolar)
- potencia liberada
- temperatura tisular
- duración de la coagulación
- impedancia tisular
- contacto del electrodo con el tejido
- forma y tamaño del electrodo

Durante la aplicación de RF es necesario emplear un amplio rango de potencia, a pesar de la aparente posición estable del catéter bajo visualización por fluoroscopia.

Experimentos *in vitro* han señalado una correlación relativamente pobre entre el tamaño de la lesión y la potencia emitida<sup>10</sup>. Estas variaciones en los requerimientos de potencia pueden deberse a factores que afectan la extensión de la pérdida convectiva de calor, incluyendo diferencias en la presión de contacto de la punta del catéter y variaciones en la circulación sanguínea regional<sup>11</sup>. Sin embargo, no se sabe con precisión por qué algunas aplicaciones de RF, con aparente posición estable del catéter por visualización fluoroscópica y análisis electrocardiográficos, no alcanzan el efecto clínico deseado pese a usos máximos de potencia.

Por estudios de ecocardiografía intracardíaca se ha demostrado que existen variaciones en la posición del catéter aun cuando se cuenta con un aparente control fluoroscópico y electrocardiográfico adecuados<sup>12</sup>, encontrando un vínculo significativo entre la evaluación ecocardiográfica del contacto con el tejido, los parámetros del calentamiento tisular (temperatura e índice de calentamiento), y el diámetro de la lesión.

Debido a la importancia de la temperatura durante la aplicación de RF, se han desarrollado tecnologías para su monitorización al mismo tiempo que se busca reducir la prevalencia de la formación de coágulos<sup>12</sup>.

Existen limitaciones para la medición de la temperatura. Por ejemplo, la temperatura que se mide en el electrodo tal vez no refleje, de manera exacta, la temperatura del tejido<sup>13</sup>. Además, la mayoría de los electrodos aún no incluyen el sensor para la medición de temperatura.

La monitorización de la impedancia se ha propuesto como una alternativa a la medición de la temperatura durante la aplicación clínica de la RF<sup>19</sup>. El valor de este parámetro es que la impedancia disminuye durante el calentamiento tisular y presenta un aumento abrupto cuando se desarrolla un coágulo, además de existir una impedancia distinta para el tejido y la sangre<sup>15</sup>. La estrecha relación entre la impedancia inicial y la temperatura del electrodo es de particular importancia porque este parámetro puede ser medido antes de la emisión de RF.

Se han llevado a cabo distintos estudios entre los diversos factores que influyen sobre el resultado de la aplicación de radiofrecuencia, pero aún no se determina con precisión la relación entre energía, tiempo y área dañada.

### 5. Objetivos

Los objetivos de nuestro estudio fueron:

Demstrar que la radiofrecuencia puede producir daño limitado al endocardio del tejido atrial, y que el uso de la relación potencia-tiempo guarda proporción directa con el daño endocárdico atrial.

Las conclusiones de este estudio son importantes debido a que la radiofrecuencia es una técnica en pleno crecimiento, con aplicación clínica en todos los grupos etáreos, sin que se haya podido determinar aún la relación potencia-tiempo-energía y el daño tisular cardíaco.

### 6. Material y métodos

Tipo de estudio: Prospectivo, experimental, aleatorizado.

Se utilizaron 22 perros sanos de 12 a 24 kg de peso, proporcionados por el Centro de Salud Antirrábico de la Ciudad de Toluca, Estado de México, posterior al tiempo de observación de 10 días para descartar rabia.

El cuidado de los animales se estableció de acuerdo al National Institutes of Health Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (*National Institute of Health Publication No. 85-23 revised, 1985*).

#### Criterios de inclusión:

- Ⓜ Peso entre 12 y 24 kg.
- Ⓜ Buen estado general.

#### Criterios de exclusión:

- Ⓜ Peso menor de 12 kg.
- Ⓜ Peso mayor de 24 kg.
- Ⓜ Presencia de alguna enfermedad.
- Ⓜ Estado general desfavorable.
- Ⓜ Hembras en estado de gestación o lactancia.

**Area física:** Bioterio y sala de cirugía experimental para perros

**Procedimiento:** Se utilizaron 22 perros criollos de 12 a 24 kg para valorar el área de necrosis en el tejido endocárdico atrial ante una descarga de radiofrecuencia.

Se dividieron a los perros en dos grupos:

Uno con tiempo constante de 5 segundos y potencia variable (Grupo 1),

y otro con potencia constante de 50 W y tiempo variable (Grupo 2).

#### Grupo 1

0 W - 5 seg.

10 W - 5 seg.

20 W - 5 seg.

30 W - 5 seg.

40 W - 5 seg.

50 W - 5 seg.

60 W - 5 seg.

70 W - 5 seg.

80 W - 5 seg.

90 W - 5 seg.

100 W - 5 seg.

#### Grupo 2

50 W - 0 seg.

50 W - 1 seg.

50 W - 2 seg.

50 W - 3 seg.

50 W - 4 seg.

50 W - 5 seg.

50 W - 6 seg.

50 W - 7 seg.

50 W - 8 seg.

50 W - 9 seg.

50 W - 10 seg.

A los animales, previo al procedimiento, se les administró pentobarbital sódico (7 a 15 mg/kg) intravenoso.

Por medio de toracotomía se expuso el corazón y, al mismo tiempo, se disecó la vena femoral derecha por la que se introdujo un electrocatéter 5F (DAIG, St. Jude Medical Company), colocándolo en la pared libre atrial derecha y, posteriormente, en la orejuela derecha. Con control digital, y bajo visualización directa, se seleccionó una zona para fulgurar el endocardio con intensidades y tiempos previamente escogidos de manera aleatoria.

Inmediatamente después de la descarga, los animales fueron sacrificados para evitarles dolor y malas condiciones de vida; se pesó el corazón y se sometió a fijación en formol realizándose, posteriormente, cortes histológicos con tinción subsecuente a base de hematoxilina-eosina, de las zonas lesionadas por la descarga, para valorar la necrosis que pudo provocarse. Se midieron microscópicamente las zonas lesionadas utilizando un microscopio de luz marca Leica Micro Star IV, con escalímetro, y conectado a un monitor Sony. La lectura de las laminillas se realizó con objetivo 10x, ocular 10x y con método ciego, para lo cual el patólogo siempre estuvo ajeno a la cantidad de descarga con que fue sometida la laminilla en estudio.

**Dispositivo de fulguración.-** Consiste en un dispositivo de radiofrecuencia unipolar (UAEM), que se conecta directamente al electrodo. Para valorar su adecuado funcionamiento, con un osciloscopio de rayos catódicos se midió la cantidad exacta de potencia y sus posibles variaciones. La duración del impulso fue controlada con un interruptor digital.

El circuito se cierra con una placa que actúa como electrodo inactivo y que se coloca en la región dorsal del perro (técnica unipolar).

### 7. Análisis estadístico:

Variable independiente: potencia (Watts), tiempo (segundos).  
Variable dependiente: daño tisular (área de necrosis).

Se realizó estadística descriptiva, calculando media, error estándar e intervalo de confianza en el área de las lesiones. Estos resultados se representaron en gráficas.

Se calculó la diferencia de medias entre las áreas de los grupos 1 y 2 mediante una prueba de T de Student, tomando como significancia una  $p < 0.05$ .

La estadística inferencial se realizó por medio de correlación lineal de Pearson, calculándose el coeficiente de regresión. Se tomó como una correlación significativa aquella cuyo valor estuviera por encima de 0.7 y significancia con  $p < 0.05$ .

### 8. Resultados

Se analizaron los resultados de los dos grupos, del primero

## Artículos originales

R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ajustada	Error estándar de lo estimado
0.806	0.650	0.611	0.8008

Tabla 1. Correlación lineal entre Watts (V.I.) y área (V.D.)

Modelo	Suma de cuadrados	DF	Cuadrado medio	F	Sig.
1					
Regresión	10.709	1	10.709	16.698	0.003
Residual	5.772	9	0.641		
Total	16.481	10			

Tabla 2. ANOVA de la correlación de la tabla 1.

con el tiempo constante y variación en la potencia (Grupo 1), y del segundo con potencia constante y variación en el tiempo (Grupo 2).

En el grupo 1 la media de las lesiones fue de 2.195 mm<sup>2</sup> (IC de 95% de 1.658 a 2.731).

La correlación lineal entre Watts y el área de daño cuando el tiempo se mantuvo constante (Grupo 1) fue 0.8061, con un coeficiente de determinación de 0.650 (Tabla 1), existió significancia estadística en esta correlación (Tabla 2).

La media en el grupo 2, en cuanto al área de lesión, fue de 1.696 mm<sup>2</sup> (IC de 95% de 1.167 a 2.224).

La correlación lineal entre segundos y área de lesión, cuando la potencia se mantuvo constante, fue de 0.63220 con coeficiente de determinación de 0.400 (Tabla 3), existiendo significancia estadística en esta correlación (Tabla 4).

Al comparar las medias entre los grupos 1 y 2 se ve que no existió diferencia estadísticamente significativa en cuanto al área de lesión.

La media general del área de lesión, cuantificando los grupos 1 y 2, fue de 1.945 mm<sup>2</sup> (IC de 95% 1.415 a 2.476).

### 9. Discusión

Es necesario mencionar que nuestro trabajo buscó la correlación que puede existir en el área de lesión, en cuanto a potencia o tiempo utilizado, en relación a la radiofrecuencia, análisis que no encontramos en los artículos revisados en donde únicamente se trabaja sobre el área lesionada. En busca de la correlación, establecimos tiempos menores a los reportados, variando los mismos en un grupo y manteniéndolo constante en otro, lo mismo se realizó con la potencia, también se procuró que la energía fuera similar en ambos grupos, ésta se calculó por medio de la fórmula  $j = w \times \text{seg}$ .

La observación es que, si bien la media en cuanto al área de lesión es similar en ambos grupos, la fuerza de la

R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ajustada	Error estándar de lo estimado
0.632	0.400	0.333	1.0325

Tabla 3. Correlación lineal entre segundos (V.I.) y área (V.D.)

Modelo	Suma de cuadrados	DF	Cuadrado medio	F	Sig.
1					
Regresión	6.388	1	6.388	5.992	0.037
Residual	9.595	9	1.066		
Total	15.982	10			

Tabla 4. ANOVA de la correlación de la tabla 3.

correlación es mayor en el grupo en el cual la potencia varía y los segundos se mantienen constantes, incluso en el grupo 2 los milímetros de las áreas varían en forma errática, es decir, las áreas pueden ser más pequeñas o grandes conforme aumentan los segundos en forma indistinta. Esto, por supuesto, se ve en el resultado de coeficiente de correlación más pequeño y, sobre todo, en el coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) que es quien verdaderamente indica la fuerza de la correlación.

### 10. Conclusion

De acuerdo a las observaciones de nuestro trabajo, la radiofrecuencia presenta correlación débil con el tiempo y moderadamente fuerte con la potencia, en donde se observa un coeficiente de correlación de 0.81 y un coeficiente de determinación de 0.650. Todavía habremos de hacer observaciones a futuro, en cuanto a la comprobación de estas correlaciones, y demostrar si el tiempo de evolución en cuanto a la supervivencia de los animales de experimentación podría influir en la relación observada; también concluimos, como ya han descrito diversos autores, que la radiofrecuencia ocasiona un daño limitado y controlable, además de predecible.

### Agradecimientos

A los doctores Fausto Pinal González y Guillermo de Hoyos Martínez.

A las siguientes personas por su apoyo en anestesia y cirugía de los perros:

Dr. Gustavo G. Mendieta Alcántara.

Dr. Fernando González Preciado.

Dra. Carmen Esquivel Vargas.

Dra. Victoria de León Ruíz.

Dra. María Antonieta Mendieta Zerón.

Dra. Samara Mendieta Zerón.

Dr. Guillermo Martínez Zamudio.

Ing. Carlos Mendieta Zerón.

Sr. Manuel Mercado Beltrán.

- Mendieta-Zerón H, Mendieta-Alcántara GG, Arrizabalaga-Amarello R. Radiofrecuencia en el tratamiento de las arritmias cardíacas. *Rev Med IMSS* 2001; 39(1):39-45.
- Chen SA, Tai CT, Chiang CE, y Cols. Focal atrial tachycardia: Reanalysis of the clinical and electrophysiologic characteristics and prediction of successful radiofrequency ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1998;9:355-365.

- Natale A, Newby KH, Pisano E, y Cols. *J Am Coll Cardiol* 2000;35:1898-1904.
- Fitzpatrick AP, Gonzales RP, Lesh MD, y Cols. New algorithm for the localization of accessory atrioventricular connections using a baseline electrocardiogram. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23:107-116.
- Calkins H, Prystowsky E, Berger RD, y Cols, and the Atakr

- Multicenter Investigators Group: Recurrence of conduction following radiofrequency catheter ablation procedures: Relationship to ablation target and electrode temperature. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1996;7:704-712.
6. Jazayeri MR, Hempe SL, Sra JS, y Cols. Selective transcatheter ablation of the fast and slow pathways using radiofrequency energy in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *Circulation* 1992;85:1318-1328.
  7. Calkins H, Yong P, Miller JM, et al, for the Atakr Multicenter Investigators Group: Catheter ablation of accessory pathways, atrioventricular nodal reentrant tachycardia, and the atrioventricular junction: Final results of a prospective, multicenter clinical trial. *Circulation* 1999;99:262-270.
  8. Calkins H, Kalbfleisch SJ, El-Atassi R, y Cols. Relation between efficacy of radiofrequency catheter ablation and site of origin of idiopathic ventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 1993; 71:827-833.
  9. Blanck Z, Dhala A, Deshpande S, y Cols. Bundle branch reentrant ventricular tachycardia: Cumulative experience in 48 patients. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1993;4:253-262.
  10. Haines DE, Verow AF. Observations on electrode-tissue interface temperature and effect on electrical impedance during radiofrequency ablation of ventricular myocardium. *Circulation* 1990;82:1034-8.
  11. Haines DE. Determinants of lesion size during radiofrequency catheter ablation: the role of electrode-tissue contact pressure and duration of energy delivery. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1991;2:509-15.
  12. Kalman JM, Fitzpatrick AP, Olgin JE, et al. Biophysical characteristics of radiofrequency lesion formation *in vivo*: Dynamics of catheter tip-tissue contact evaluated by intracardiac echocardiography. *Am Heart J* 1997;133(1):8-18.
  13. Hindricks G, Haverkamp W, Gulker H, Rissel U, Richter KD, Borggrefe M, et al. Radiofrequency coagulation of ventricular myocardium: improved prediction of lesion size by monitoring catheter tip temperature. *Eur Heart J* 1989; 10:972-84.
  14. Blouin LT, Marcus FI, Lampe L. Assessment of effects of a radiofrequency energy field and thermistor location in an electrode catheter on accuracy of temperature measurement. *PACE* 1991;14:807-13.
  15. Grogan JEW, Nellis SH, Subramanian R. Impedance changes during catheter ablation by radiofrequency energy: a potential method for monitoring efficacy of lesion generation [abstract]. *J Am Coll Cardiol* 1987;9:95A.

## Experiencia en el manejo del cáncer de mama *in situ* en el Hospital "20 de Noviembre", ISSSTE

Dr. Jorge Luis Cortés Rubio  
Oncología, C.M.N. "20 de Noviembre", ISSSTE.

### Resumen

#### Objetivo

Determinar el procedimiento más adecuado para el manejo del Carinoma *In Situ* de mama, en pacientes del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre", ISSSTE.

#### Introducción

Aún existe controversia al determinar el procedimiento terapéutico más adecuado para el cáncer de mama *in situ*. Se ha demostrado que puede disminuirse su recurrencia si se extirpa por completo. El margen libre de tumor, así como los otros factores que valora el índice de VAN NUYS, pueden ser la base para determinar qué tipo de tratamiento debe seleccionarse.

#### Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo de la base de datos del Servicio de Tumores Mamarios de la División de Oncología del CMN "20 de Noviembre", ISSSTE, de 1995 a 2000. Se estudiaron 714 pacientes con diagnóstico oncológico, detectándose 17 pacientes con Carcinoma *In situ* de mama. Manejados con cirugía conservadora, 4 pacientes recibieron radioterapia, ninguno recibió quimioterapia u hormonoterapia postoperatoria. Se realizó seguimiento de 3 meses a 15 años, exploración física trimestral, ultrasonido mamario bilateral anual y, en mujeres mayores de 45 años o antecedentes de cáncer de mama, se indicó mastografía anual.

#### Resultados

17 pacientes se detectaron con CA mama *In situ*, 14 ductales

y 3 lobulillares, con un rango de edad entre 40 y 88 años, representando el 2% de la población total de pacientes con cáncer de mama en el CMN "20 de Noviembre", ISSSTE. Ningún paciente recibió quimioterapia u hormonoterapia postoperatoria, 4 recibieron radioterapia de consolidación. Todos fueron manejados con cirugía conservadora sin disección axilar. La localización principal es cuadrantes superiores.

**Todas las pacientes se encuentran sin actividad tumoral a la fecha.**

#### Conclusiones

Aplicar radioterapia postoperatoria no beneficia a pacientes a las cuales se catalogan en el grupo I de VAN NUYS. Se recomienda aplicar a partir del Grupo II y III. Es importante insistir en métodos de detección temprana del cáncer de mama ya que ofrece buenos resultados y efectividad importante. En el sistema de salud mexicano, el CMN "20 de Noviembre" es considerado como institución de tercer nivel de atención, por lo tanto, maneja poca población con patología mamaria temprana.

#### Abstract

##### Objective

Specify the best procedure for the management of carcinoma *in situ* of the breast.

##### Background

There is controversy regarding therapy for patients with carcinoma *in situ* of the breast. It has been established that