Ablación guiada por electrograma: electrogramas fraccionados complejos, Ganglios, Rotores…

ISHNE 2009

Atul Verma, MD FRCPC
Cardiólogo, Electrofisiólogo
Centro de Salud Regional Southlake
Newmarket, Canadá

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Declaraciones

- Honorarios por consultoría
  - Biosense Webster, Medtronic, St Jude Medical, Sanofi Aventis, Astra Zeneca, Servier
- Oficina de conferencias
  - Biosense Webster, Medtronic, St Jude Medical
- Subsidios de investigación
  - Biosense Webster, Medtronic, St Jude Medical
- Participación en capital, patrimonio, salario, regalías
  - Ninguno

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Ablación guiada por electrograma

- Electrogramas complejos fraccionados
- Datos del STAR AF
- Plexos ganglionares
- Frecuencia dominante

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Pregunta Nº 1

- De los siguientes blancos basados en electrograma, ¿cuál piensan uds. que ofrece el mayor valor potencial como estrategia híbrida para el aislamiento de las VP?

1. Electrogramas complejos fraccionados
2. Plexos ganglionares
3. Frecuencia dominante
4. Ninguna de las anteriores

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Pregunta Nº 2

- ¿En qué pacientes con FA uds. piensan que los electrogramas complejos fraccionados son más útiles para estudiar/ablacionar?

1. Todas las FA
2. FA paroxística
3. FA persistente

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Pregunta Nº 3

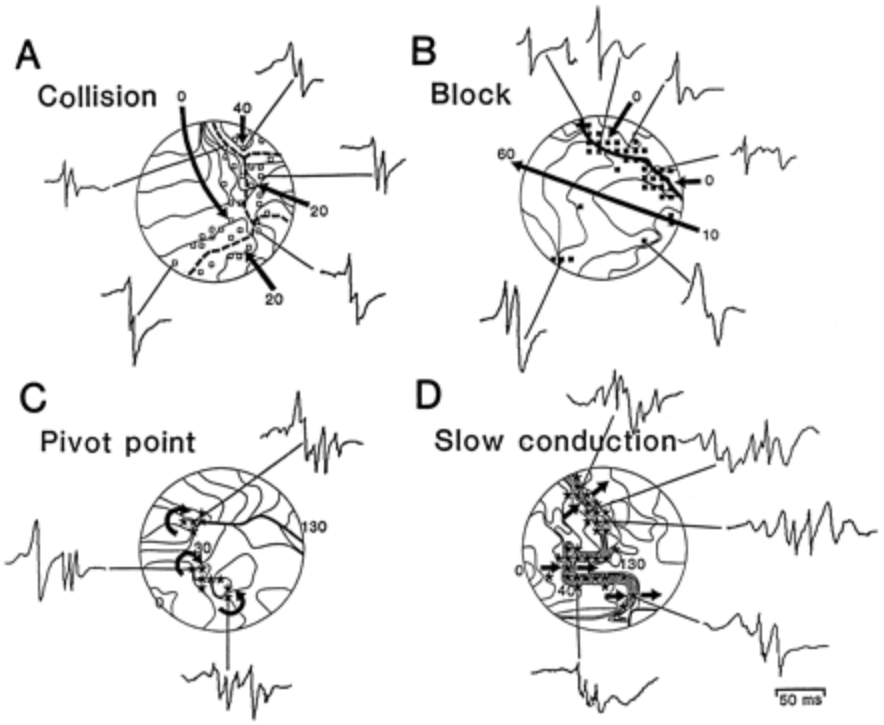
- ¿Cuáles creen que son los mayores obstáculos para usar la ablación por electrogramas complejos fraccionados para la FA (sola o en combinación)?

1. No hay una definición consistente de electrogramas complejos fraccionados
2. No hay un blanco estable para la ablación
3. No hay datos suficientes que muestren sus beneficios
4. Demasiado tiempo extra de procedimiento
5. Ninguna de las anteriores

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Electrogramas complejos fraccionados (ECF)

Teoría detrás de los ECF

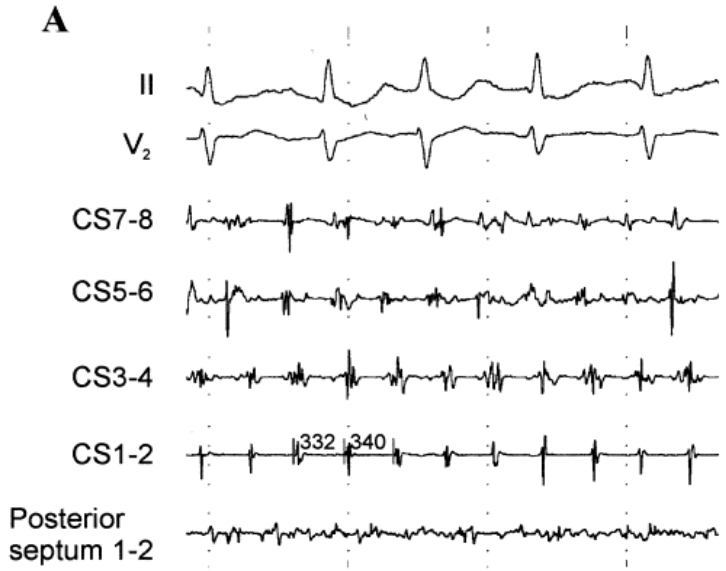


Konings et al, Circulation 1997

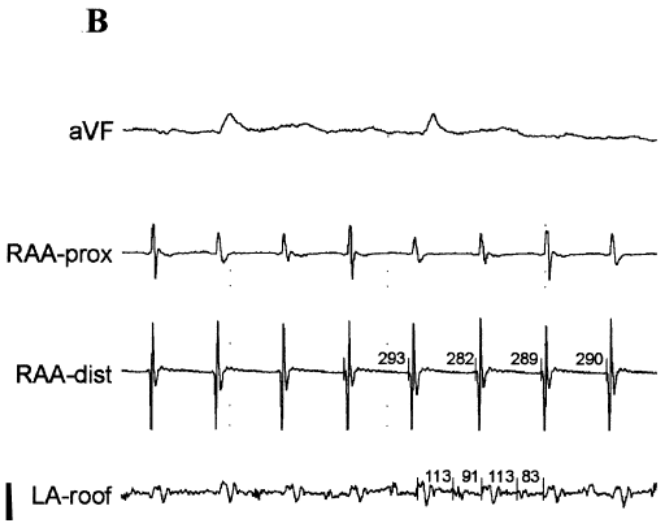
- Mapeo intraoperatorio de la AD durante FA inducida
- 4 tipos identificados de potenciales auriculares durante FA
- Potenciales fragmentados correlacionados con cinco puntos centrales donde múltiples pequeñas ondas se arquean alrededor de una región de bloqueo funcional
- O áreas de conducción lenta

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Definición de ECF – Nademanee JACC 2004



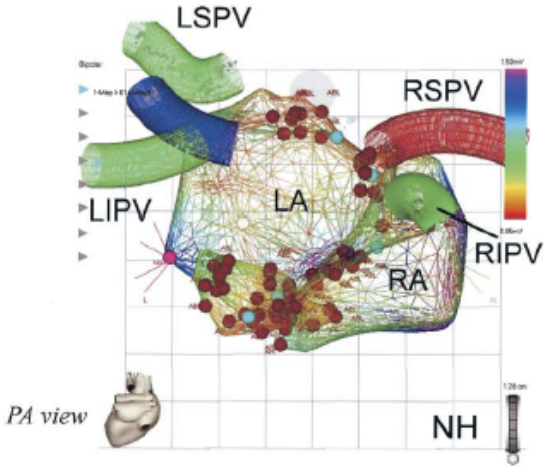
(A) Electrogramas auriculares que están fraccionados y compuestos por dos deflexiones o más y tienen una perturbación de la línea basal con deflexiones continuas

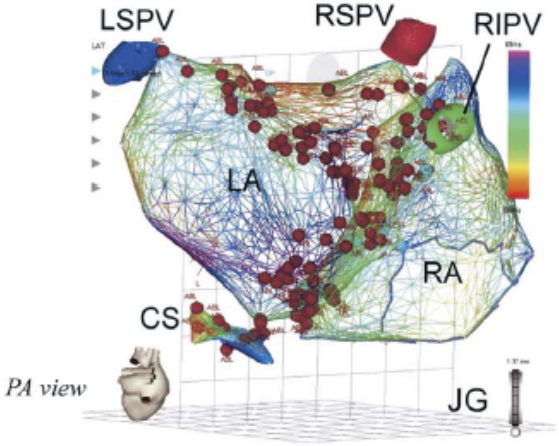


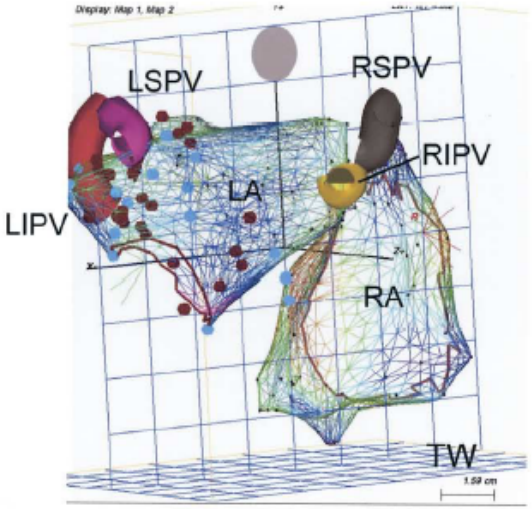
(B)Electrogramas auriculares con una longitud de ciclo muy corta (<120 ms) con o sin múltiples potenciales cuando se la compara con la LC auricular de otras partes de las aurículas

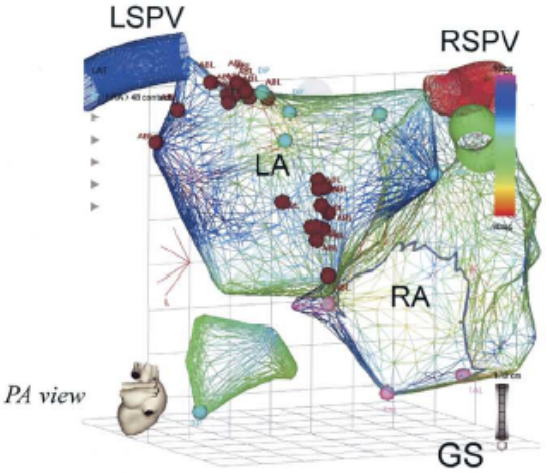
SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

¿Dónde están los ECF?









VP

Techo

Septo

AD

SC

OUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Nademanee, JACC 2004

- Longitud de ciclo de FA aumentada de:
  - 172 ± 26 ms a 237 ± 42 ms
- Terminación de la FA durante la ablación:
  - Paroxística– 100% (el 14% requirió ibutilida)
  - Crónica – 91% (el 28% requirió ibutilida)

- 76% de índice de éxito luego de 1 procedimiento
- El 15% estuvo libre de arritmias luego de un segundo procedimiento
- Al menos el 5% de estos pacientes con éxito permanecieron con drogas AA

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Oral et al, Circulation 2007

- Evaluación prospectiva, no randomizada
- Ablación con ECF solamente – sin aislamiento de las VP
- N=100
- Sólo Pacientes con FA permanente

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Oral et al, Circulation 2007

- Índice muy bajo de terminación aguda de la FA durante la ablación
  - Solamente el 16% terminó en forma aguda
- Índice de éxito a largo plazo de este enfoque modesto
  - El 57% libres de FA sin medicamentos
  - El 44% requirió dos procedimientos
  - Seguimiento promedio de 14 meses

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Reproducibilidad de los resultados de los ECF

- Resultados de otros centros no consistentes
- Parte del problema surge de la definición y comprensión de los ECF
- ¿Estos blancos son realmente espacial y temporalmente estables?
- ¿Hay una manera consistente de definir los ECF?

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

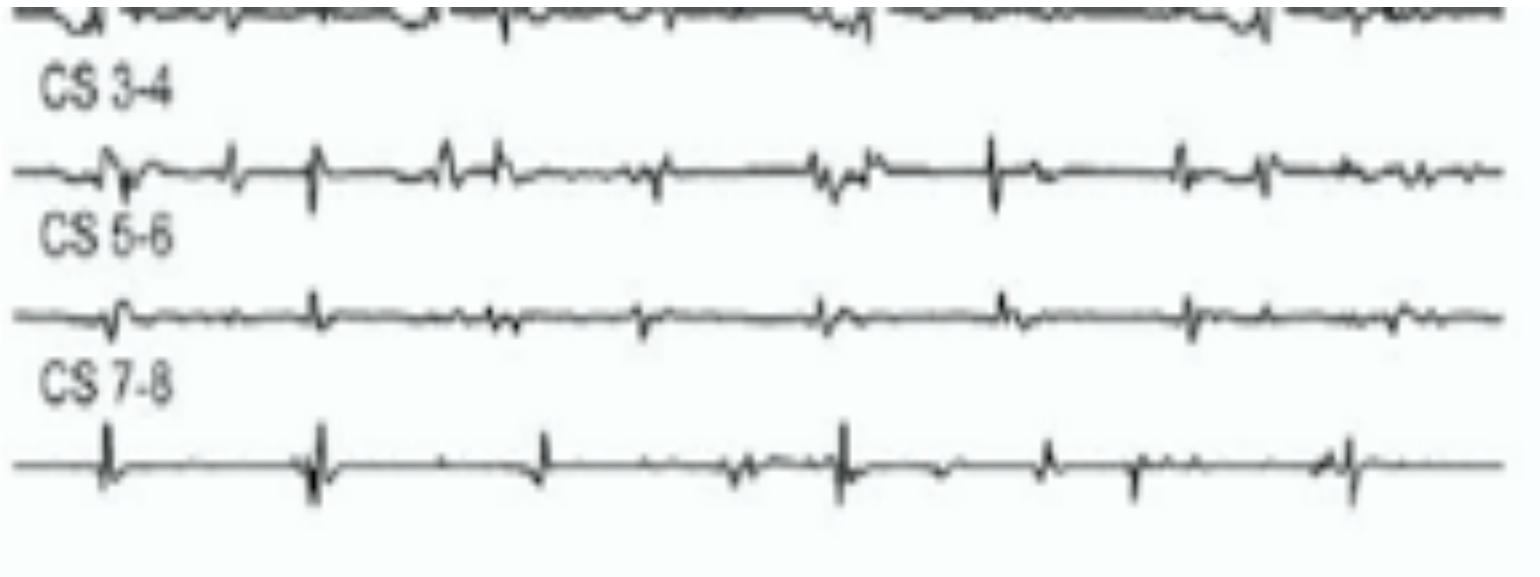
Haissaguerre et al, Heart Rhythm 2006

- Los "ECF" dependen de la longitud de ciclo de la FA
- Cuanto más rápida sea la LC, más probabilidades hay de ver "ECF"
- Puesto que la LC de la FA puede ser variable, la ocurrencia de "ECF" también
- Por lo tanto, es un blanco "transitorio" y "esquivo"

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Haissaguerre et al, Heart Rhythm 2006

- Problema: ¿Éstos son "ECF"?



SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

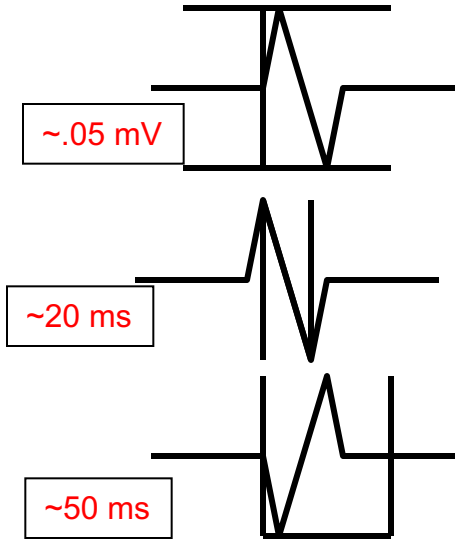
Mapeo automatizado de ECF

- La subjetividad de la definición de los ECF aun es una limitación importante
- Los algoritmos automatizados son herramientas novedosas para estandarizar la definición y mapeo de los ECF
- Los promedios del análisis de señales en 4-8 seg, permiten la diferenciación de sitios de ECF transitorios vs estables

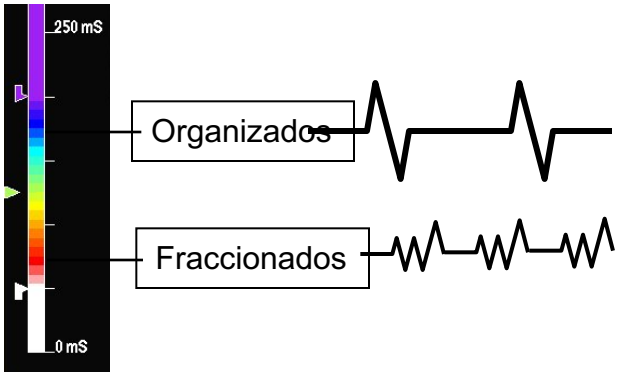
SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Implementación y vista de la herramienta del mapeo de ECF (NAVX)

- Criterios de detección de activación
  - Umbral de voltaje máximo a máximo
    - > Piso basal de ruido
  - Umbral en pendiente
    - Campo cercano vs campo lejano
  - Configuración refractaria
    - Evitar un conteo duplicado



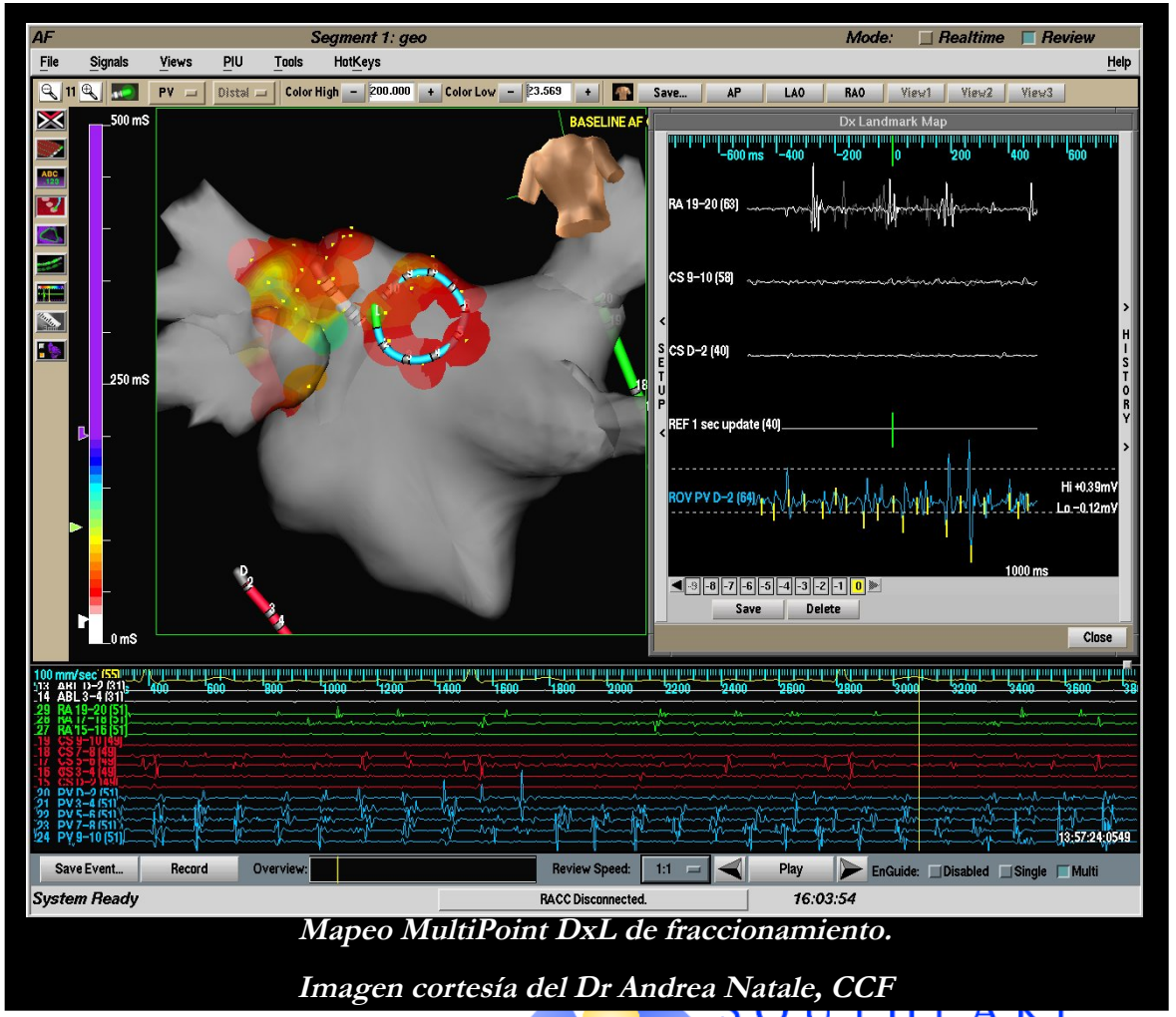
- Representación de vista del mapa
  - Intervalo promedio representado con escala de color (ms)
    - Longitud de evaluación de 1-8 segundos



SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Puntos de referencia diagnósticos: Sistema NavX

- Mapeo 3D desde catéteres estándares
- Los puntos se recolectan en electrodos y se proyectan hacia la superficie del mapa
- Con el uso de tecnología MultiPoint, los puntos pueden recolectarse desde
  - Un electrodo único
  - Un catéter multipolar
  - Todos los catéteres en uso

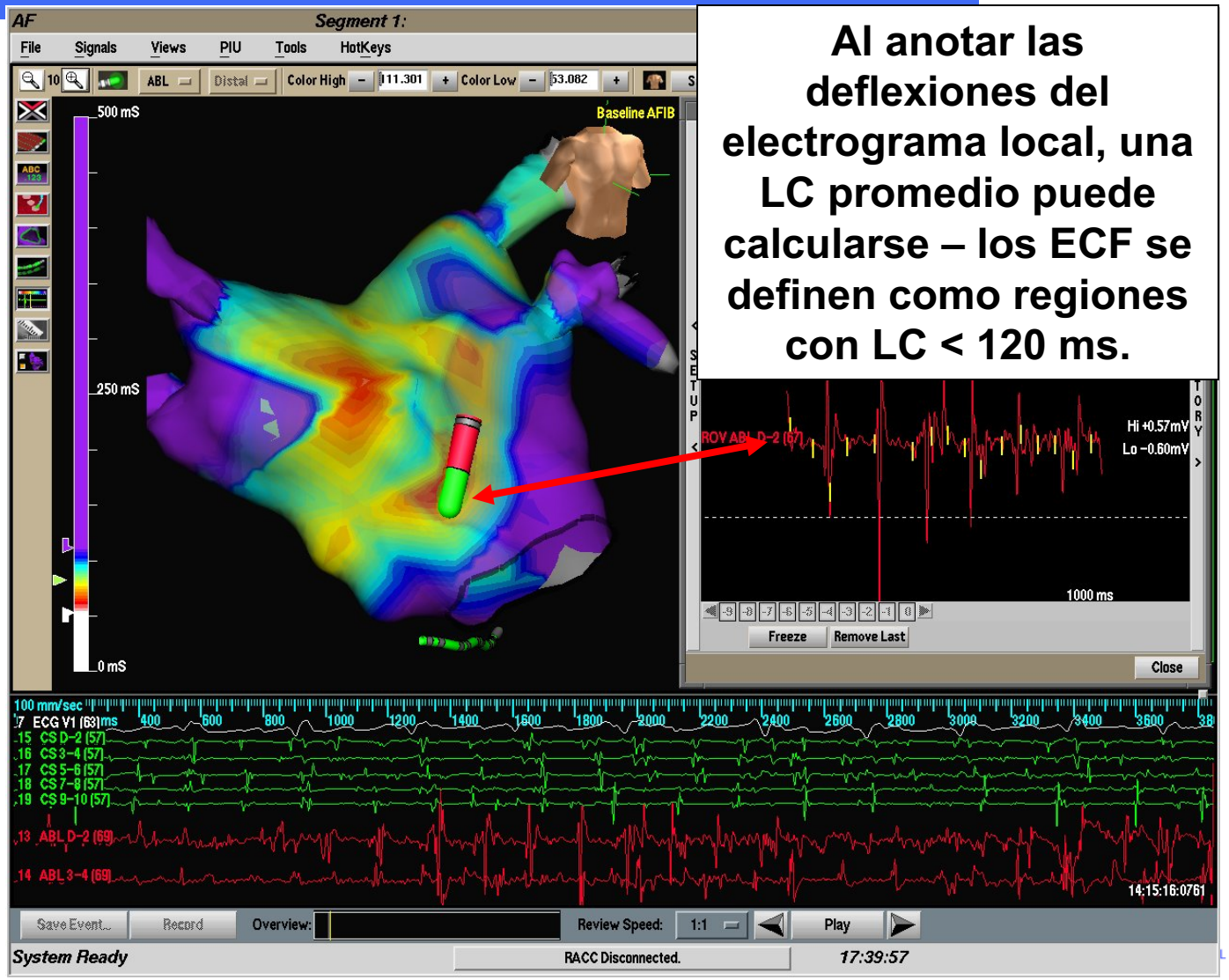


Mapeo MultiPoint DxL de fraccionamiento.

Imagen cortesía del Dr Andrea Natale, CCF

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Mapeo de regiones de ECF



Al anotar las deflexiones del electrograma local, una LC promedio puede calcularse – los ECF se definen como regiones con LC < 120 ms.

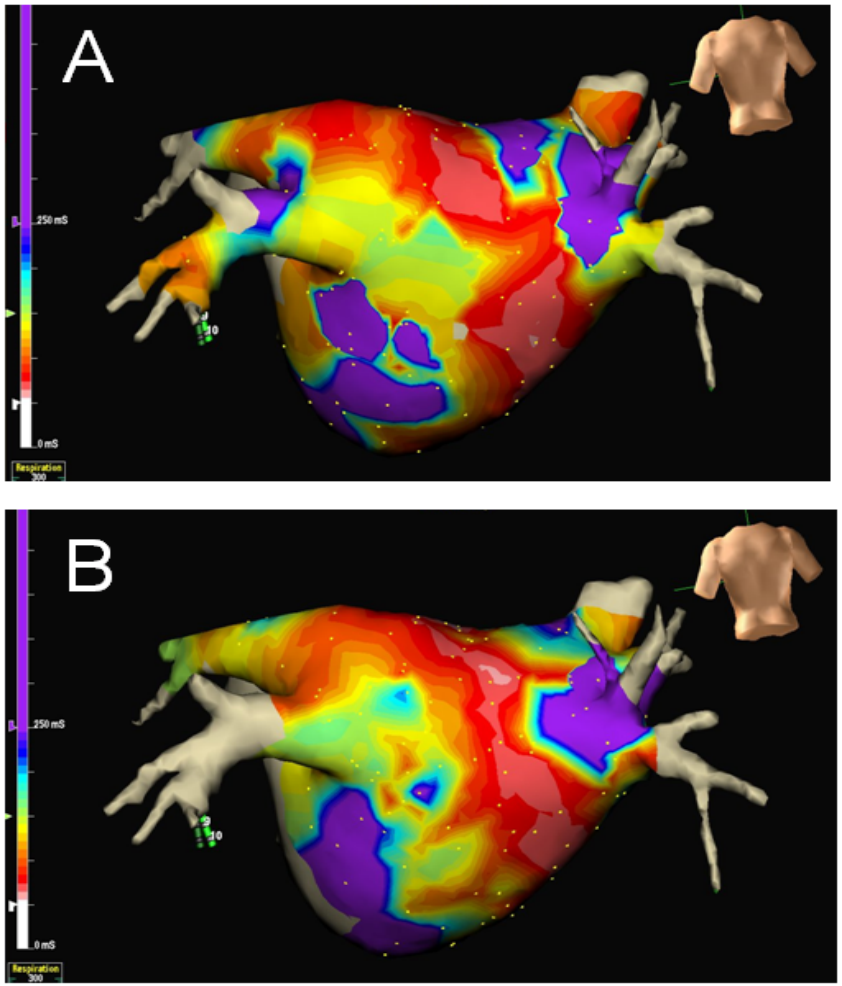
Cortesía del Dr. Koonlawee Nademanee, Los Angeles, CA

Configuración de mapeo DxL – ECF promedio

Configuraciones recomendadas	
Ancho	10-20 ms (evitar campo lejano)
Refractario	30-50 ms (evitar conteo duplicado)
Sensibilidad P-P	0,03-0,05 mV (evitar ruidos)
Longitud de segmento	4-8 seg
Interpolación	4-10 mm
Proyección interna/externa	3-6 mm

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Estabilidad de ECF - Verma et al, Heart Rhythm 2008

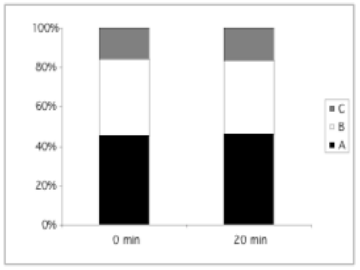


Mapas de ECF tomados a los 0 y 20 minutos. Se estudiaron el grado de superposición y consistencia de áreas de ECF.

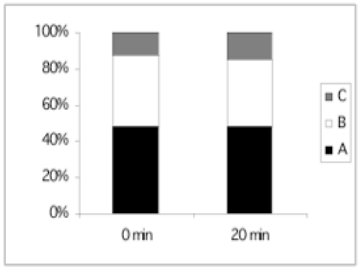
Definición de ECF – regiones con LC de electrograma local <120 ms.

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

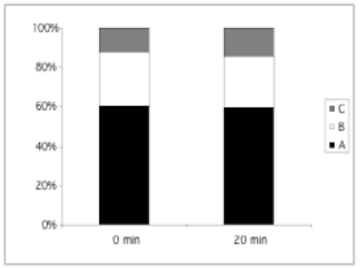
Estabilidad de ECF – Verma et al, Heart Rhythm 2008



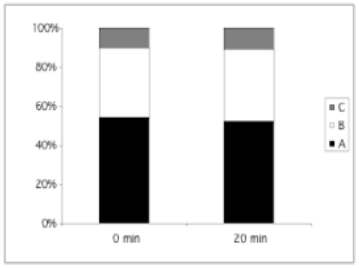
VP izq



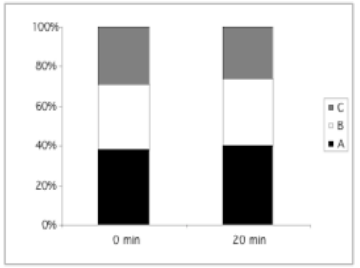
VP der



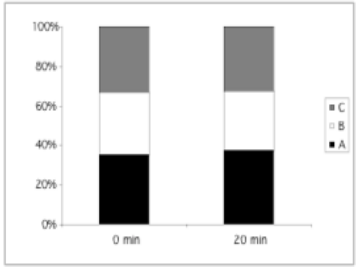
SEPT



Pared post



OD



FLR

Cuando se midió a 0 y 20 minutos, la proporción de señales dentro de los rangos de longitud de ciclo son estables.

Negro = 50-120 ms

Blanco = 121-200 ms

Gris = >200 ms

SOUTHLAKE REGIONAL HEALTH CENTRE

Estrategia de aislamiento de VP

- Aislamiento antral, ancho y circunferencial de las VP
- Lesiones ubicadas >1-2 cm fuera del ostium de las VP
- Objetivo de bloqueo de entrada de todos los antros de las VP según lo documenta un catéter de mapeo circular

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Substrate vs Trigger Ablation for Reducing Atrial Fibrillation (Ablación de sustrato vs ablación de desencadenante para reducir la FA)

Ensayo multicéntrico y randomizado

Investigador principal:
Atul Verma, MD FRCPC
Centro de Salud Regional Southlake, Canadá

Presentado en Heart Rhythm 2009 – Ensayos Recientes

Propósito del estudio

- Comparar la eficacia de las tres estrategias de ablación de FA:
  - Blanco en los desencadenantes de FA vía aislamiento de VP
  - Blanco en el sustrato del mantenimiento de FA vía eliminación de electrogramas complejos fraccionados (ECF)
  - Un enfoque híbrido de aislamiento de VP + ablación de ECF
- Población con una carga alta de FA paroxística (65%) y persistente
- Ensayo multicéntrico randomizado

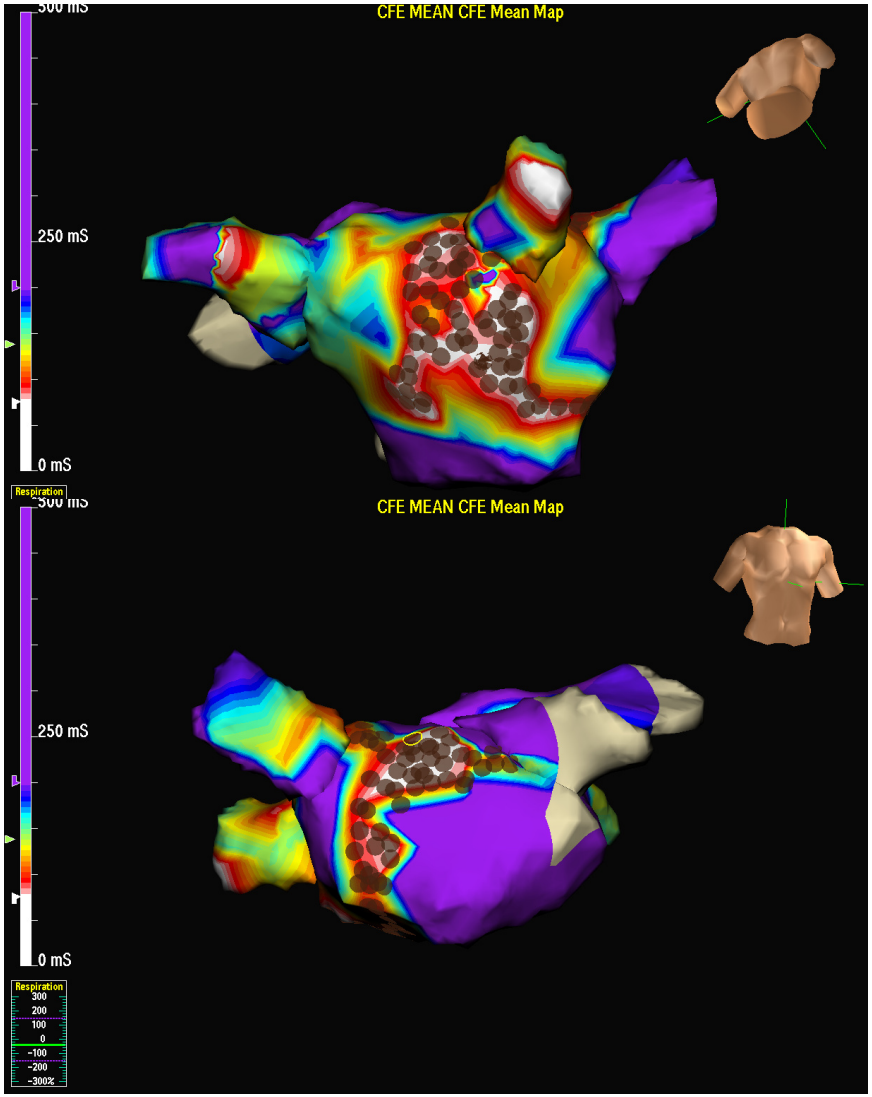
SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Estrategia de aislamiento de las VP

- Aislamiento ancho, circunferencial y antral de las VP
- Lesiones colocadas >1-2 cm fuera del ostium de las VP
- Objetivo del bloqueo de entrada de todos los antros de las VP según lo documenta un catéter de mapeo circular

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

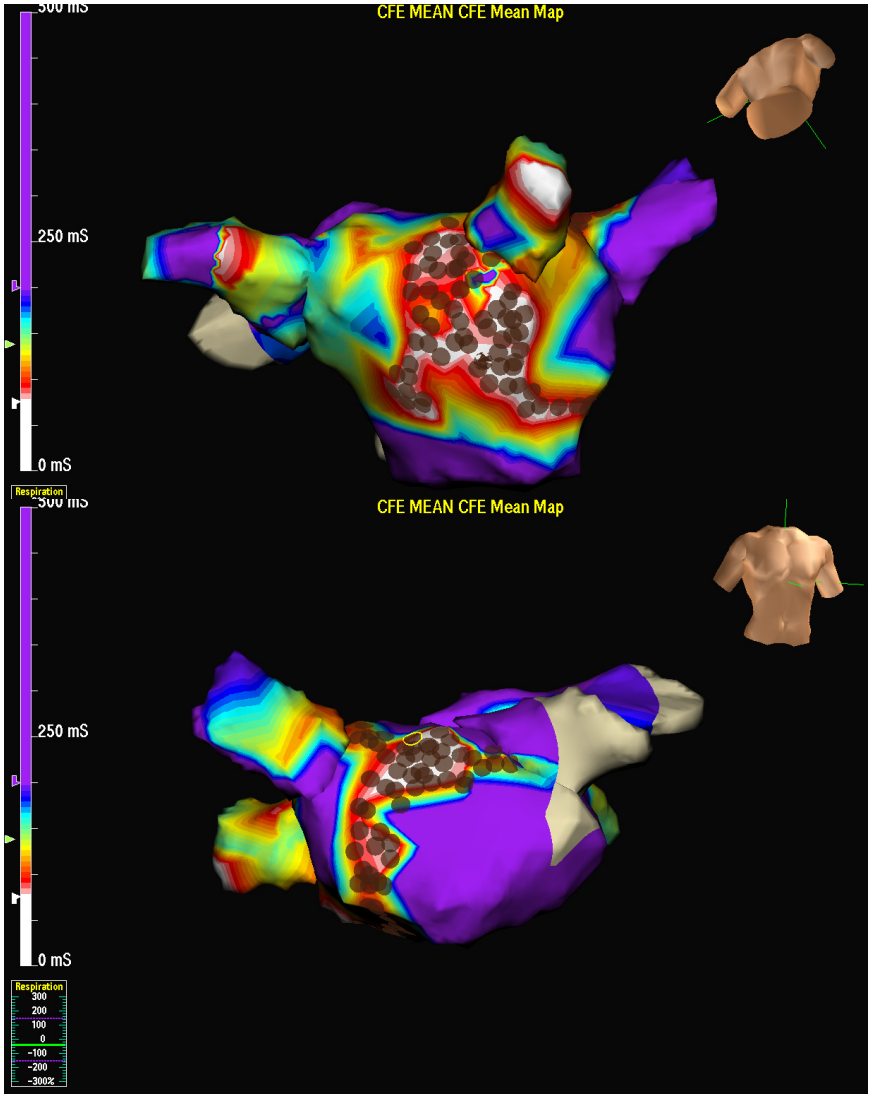
Estrategia de ECF - I



- FA inducida o espontánea (debe persistir >1 min)
- Algoritmo de mapeo automatizado de ECF
- Blanco en todas las regiones de ECF (LC<120 ms)
- Blanco en todas las regiones ECF de la AI, luego el SC, luego la AD

SOUTHLAKE REGIONAL HEALTH CENTRE

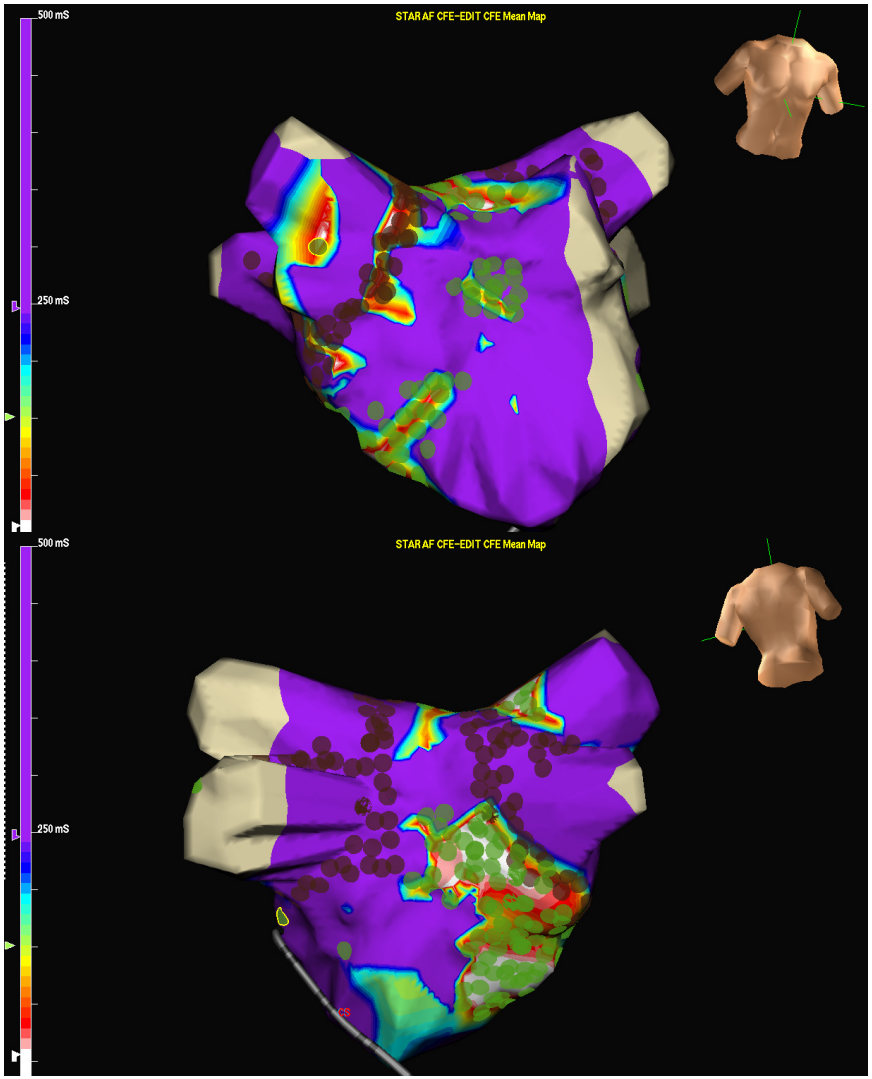
Estrategia de ECF - II



- Objetivo de eliminación de todos los sitios de ECF o terminación de FA y no inducibilidad de FA
- Si la FA no terminaba luego de ablacionar todos los sitios de ECF, se permitía cardioversión
- Si la FA terminaba en TA o AA, se mapeaba/ablacionaba cuando era posible
- No se usaron antiarrítmicos IV durante la ablación

SOUTHLAKE REGIONAL HEALTH CENTRE

Estrategia de aislamiento de VP+ECF



- Aislamiento de las VP completado primero
- Luego, mapeo de ECF (FA espontánea o inducida) y ablación
- Objetivo del aislamiento de las VP seguido de terminación/no inducibilidad de FA
- Si la FA no terminaba luego de ablacionar todos los ECF, se permitía cardioversión

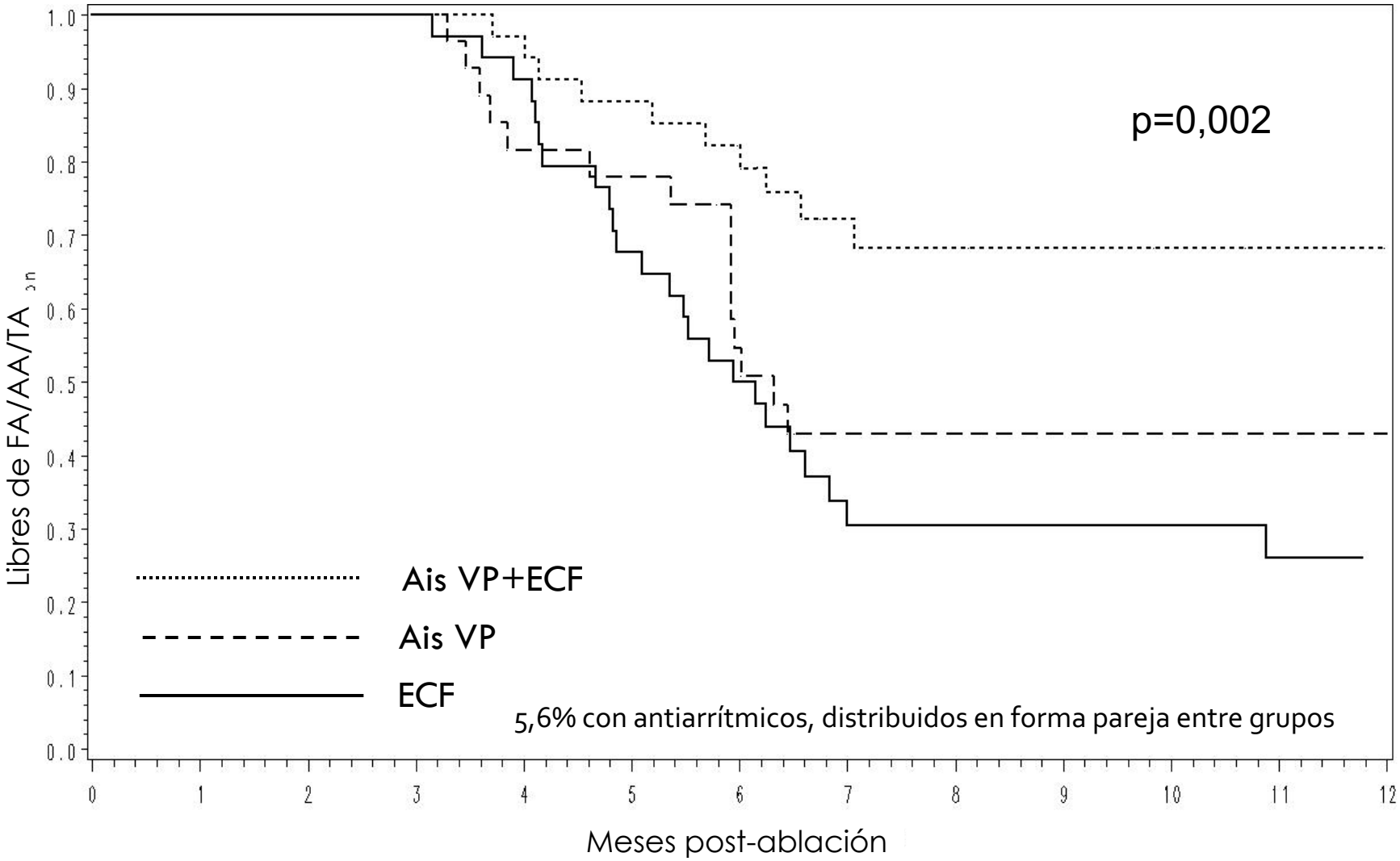
SOUTHLAKE REGIONAL HEALTH CENTRE

Detalles de procedimiento - II

	ECF	Aislam de VP	Aislam de VP+ECF	p
Tiempo de procedimiento (min)	**224 ± 80**	**181 ± 74**	**225 ± 68**	**NS**
Tiempo de mapeo (min)	**39 ± 18**	**29 ± 21**	**41 ± 20**	**0,09**
Tiempo de fluoroscopía (min)	**56 ± 28**	**58 ± 27**	**60 ± 34**	**NS**
Tiempo de RF (min)	**65 ± 33**	**68 ± 41**	**77 ± 45**	**NS**

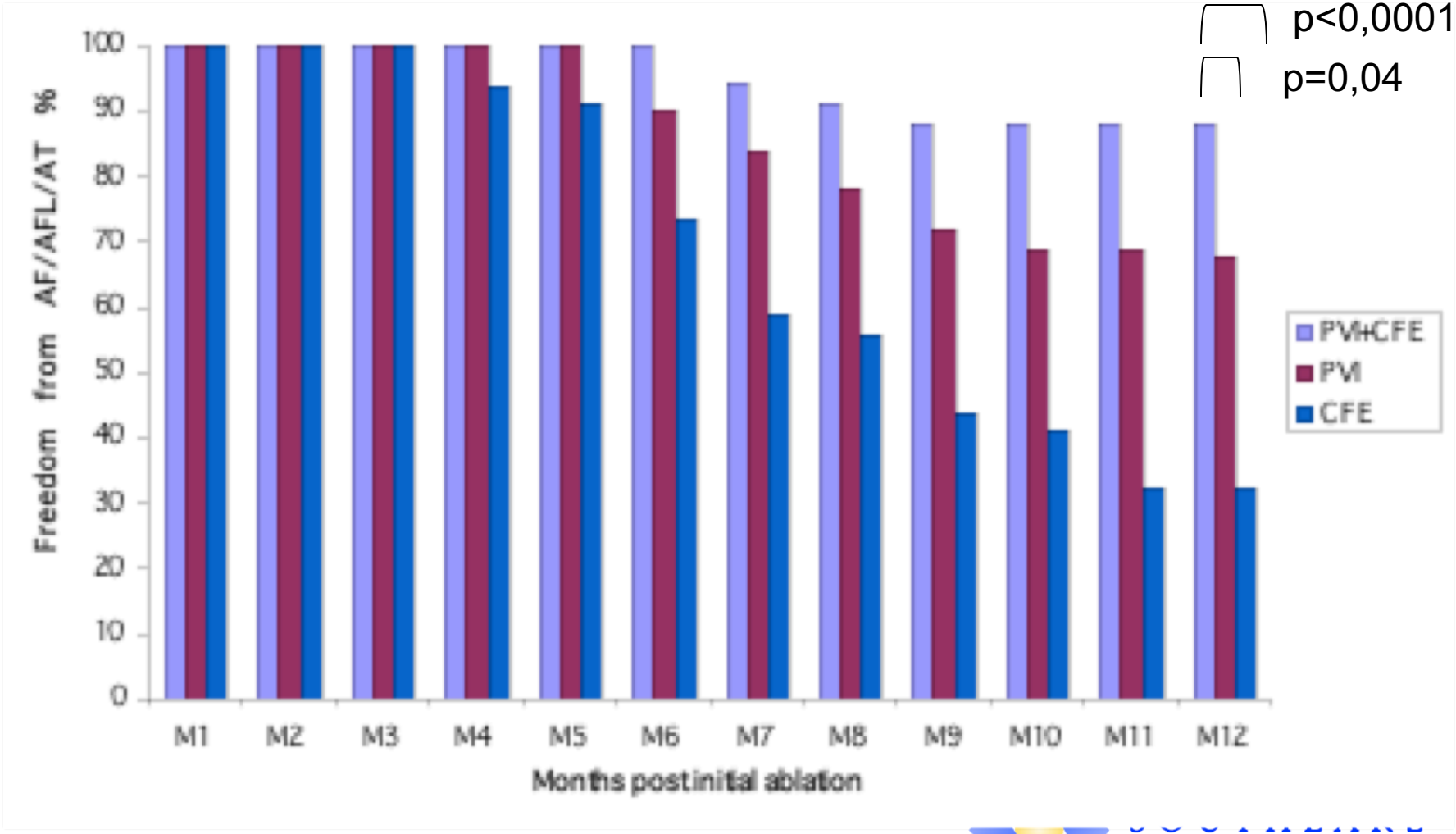
Libres de FA/AA/TA

(1 procedimiento)



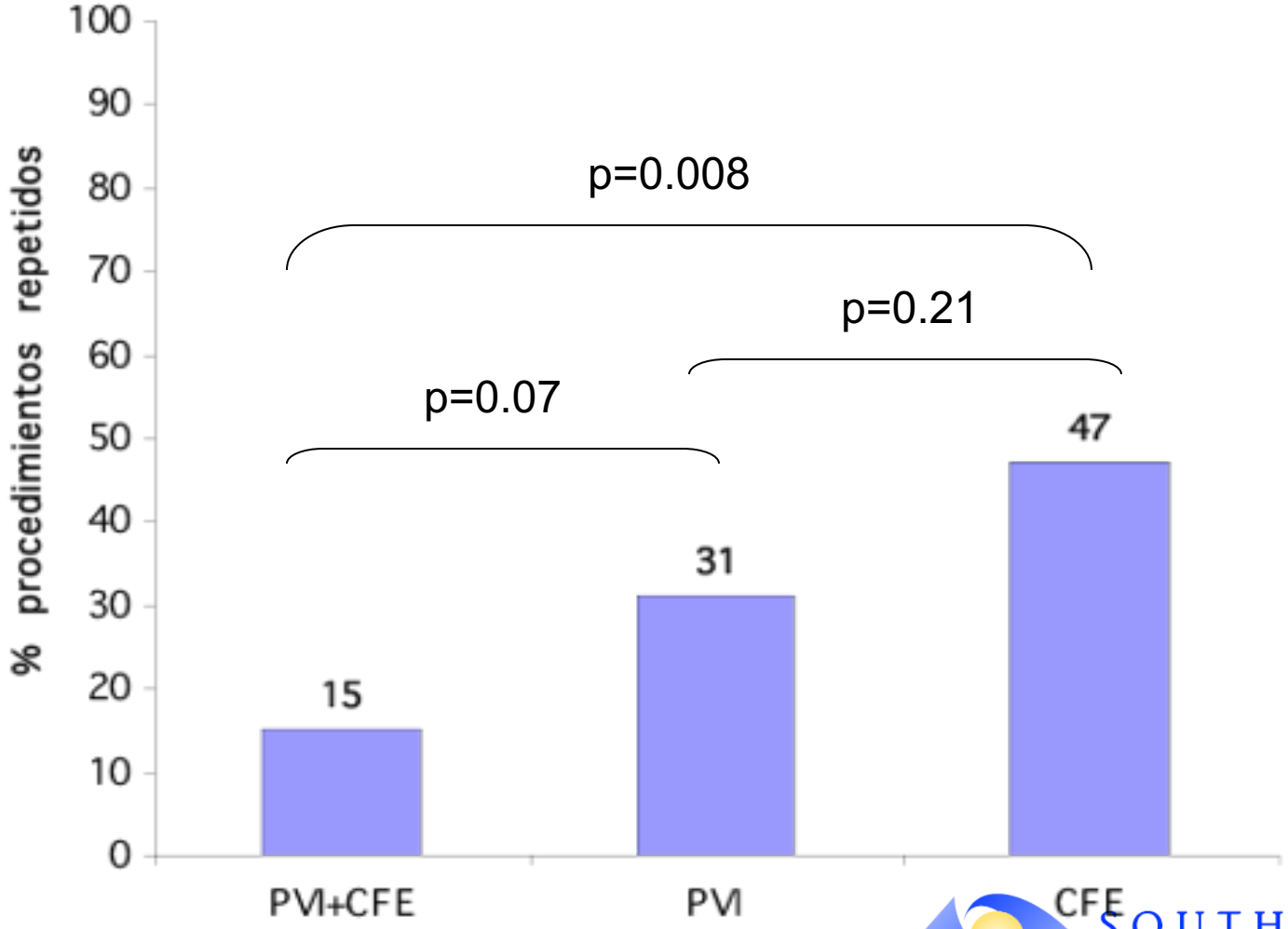
Libres de FA/AA/TA

(2 procedimientos)

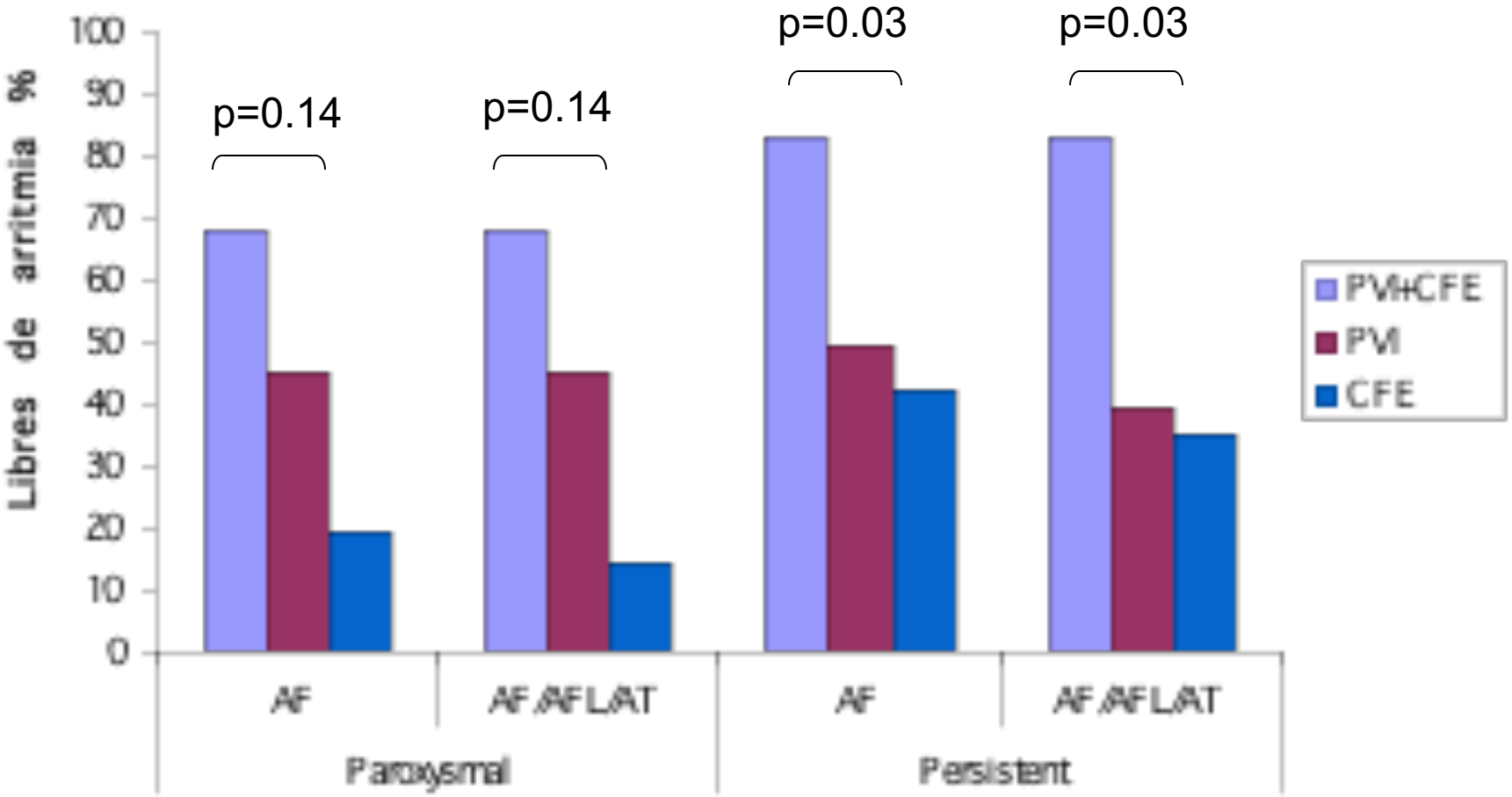


5,6% con antiarrítmicos, distribuidos en forma pareja entre grupos

Procedimientos repetidos



Subgrupos con FA paroxística/persistente



Conclusiones

- En pacientes con alta carga de FA paroxística/persistente, se asocia el aislamiento de las VP+ECF con la mayor ausencia de arritmia auricular a un año
- El aislamiento de las VP+ECF requiere menos procedimientos repetidos en comparación con las dos estrategias por sí solas
- Los ECF se asocian con el mayor índice de recurrencia y mayor cantidad de procedimientos repetidos
- El beneficio del aislamiento de las VP+ECF puede ser más pronunciado en la FA persistente

Plexos ganglionares

Ablación de entradas autonómicas

- Evidencias de Pappone y cols, de que la denervación vagal puede ser una razón importante para la cura de la FA por abordaje guiado por CARTO

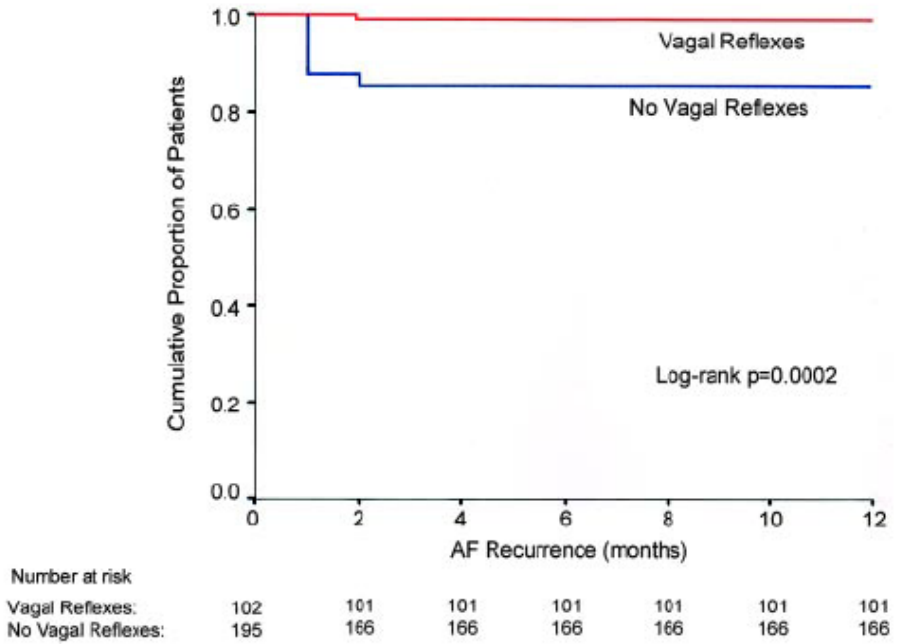


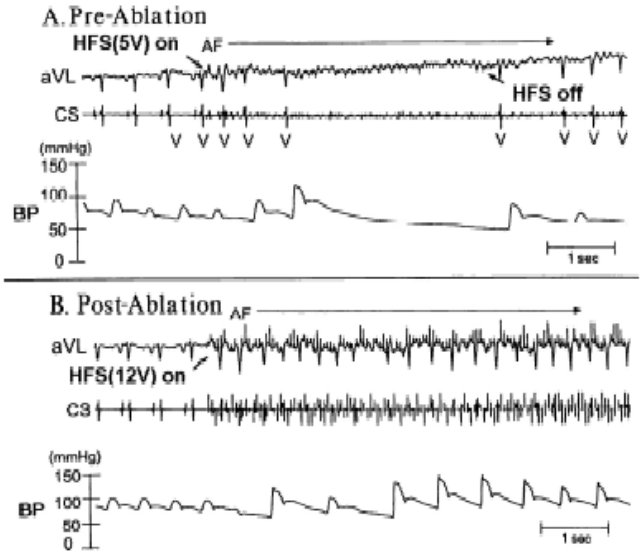
Figure 5. Kaplan-Meier curve of freedom from recurrent AF after CPVA in patients with or without vagal reflexes.

Pappone et al, Circulation 2004

SOUTHLAKE REGIONAL HEALTH CENTRE

Blanco en entradas al plexo ganglionar

- Recientemente, Sherlag y cols, JICE 2005, informaron sobre índices mejorados de éxito con ablación de los plexos ganglionares además del aislamiento de las VP
  - 90% vs 71% de éxito respectivamente



SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Sherlag et al, JACC 2005

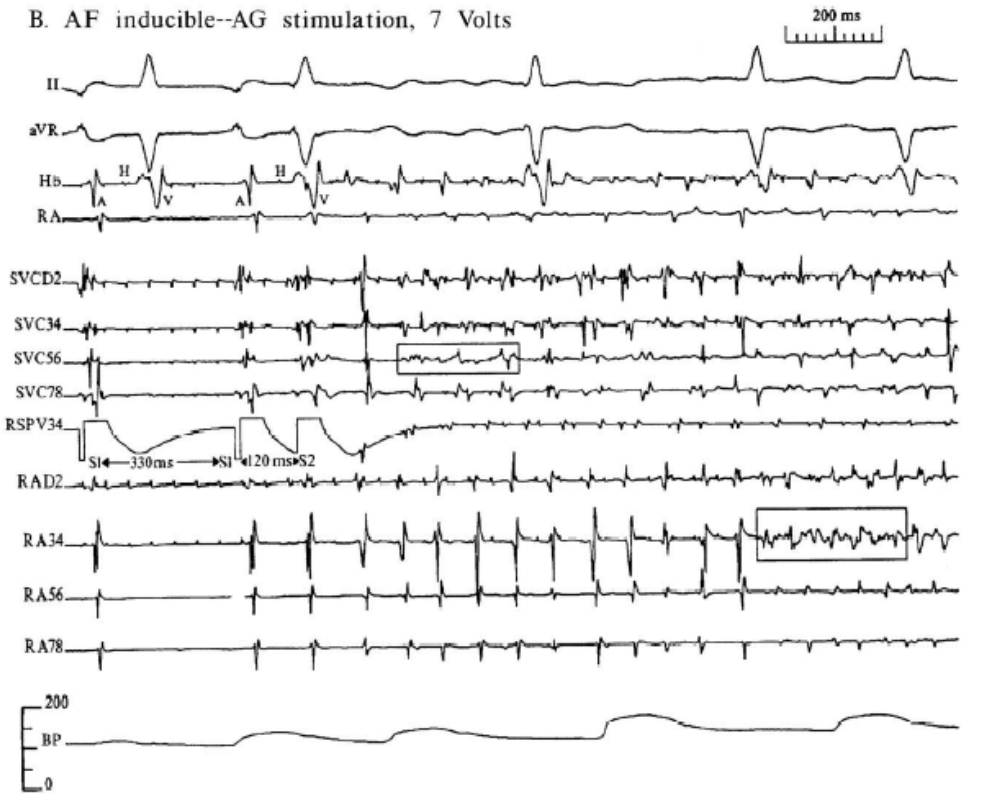


Figure 4 Continued. (B) Initiation and maintenance of AF during AG stimulation by a single APD at the same S_1-S_2 coupling, 120 ms, as in A. Autonomic ganglia stimulation at 7 V induced heart rate slowing from 132 to 81/min (not shown). A single APD S_1-S_2-120 ms now initiated AF, which was associated with complex fractionated electrograms (SVC 5-6; RA 3-4; **boxed areas**). This type of electrogram was seen in all episodes of induced AF at one or more sites. When AG stimulation stopped, the electrograms invariably showed restoration of discrete potentials with isoelectric intervals before termination. Autonomic ganglia stimuli have been reduced in order to clearly differentiate the electrograms from the AG stimulus artifacts. Other abbreviations as in Figures 1 and 2.

La entrada a los plexos ganglionares puede ser importante al crear un sustrato para convertir el desencadenamiento de las VP en FA.

Correlación entre los ECFy regiones de entrada autonómica.

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Resultados clínicos mixtos

- Scanavacca et al, Circulation 2006
  - Ablación de los plexos ganglionares guiados por reflejo vagal en la FA paroxística (n=10)
  - 29% de índice de éxito luego de un procedimiento

- Pokushalov et al, Heart Rhythm 2009
  - Ablación de los plexos ganglionares guiados por reflejo vagal vs ablación anatómica de sitios de plexos ganglionares en FA paroxística (n=40)
  - Éxito de ablación selectiva de plexos ganglionares solamente en el 43%
  - Éxito de ablación anatómica de plexos ganglionares en el 77%

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Plexos ganglionares

- La población con FA persistente es el siguiente gran horizonte
- No se abordará en forma adecuada por el enfoque de "una medida igual para todos"
- Nuevos blancos basados en mapeo deben evaluarse

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

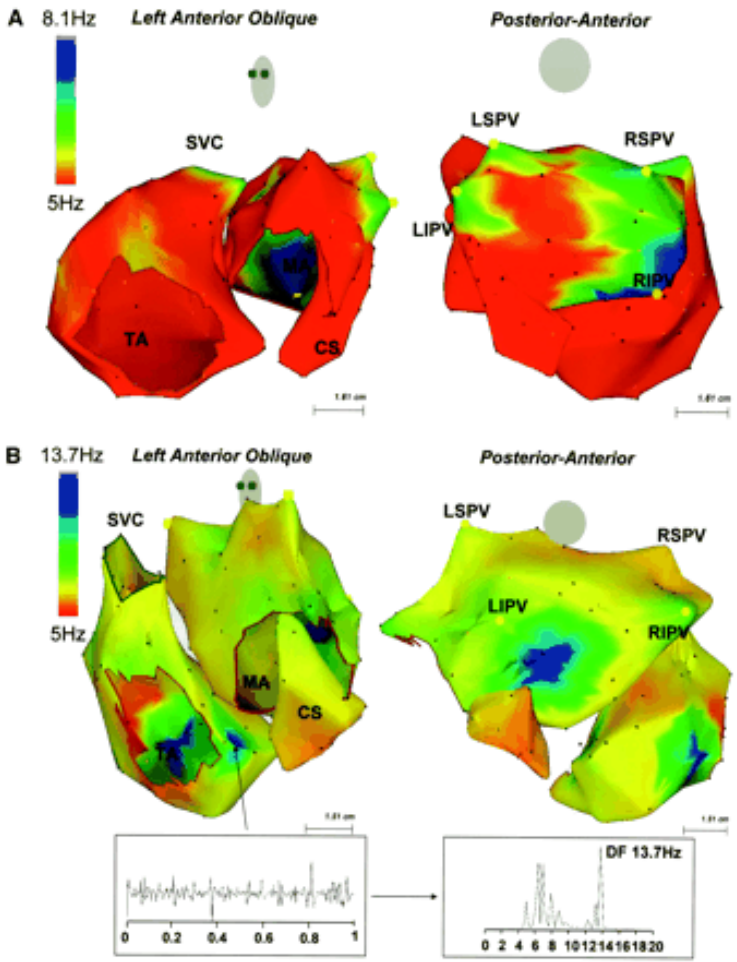
Frecuencia dominante

Frecuencia dominante

- Puede representar sitios específicos de rotores responsables de la perpetuación de la FA
- Puede tenerse como blanco como estrategia solitaria o híbrida combinada

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Distribución de la frecuencia dominante



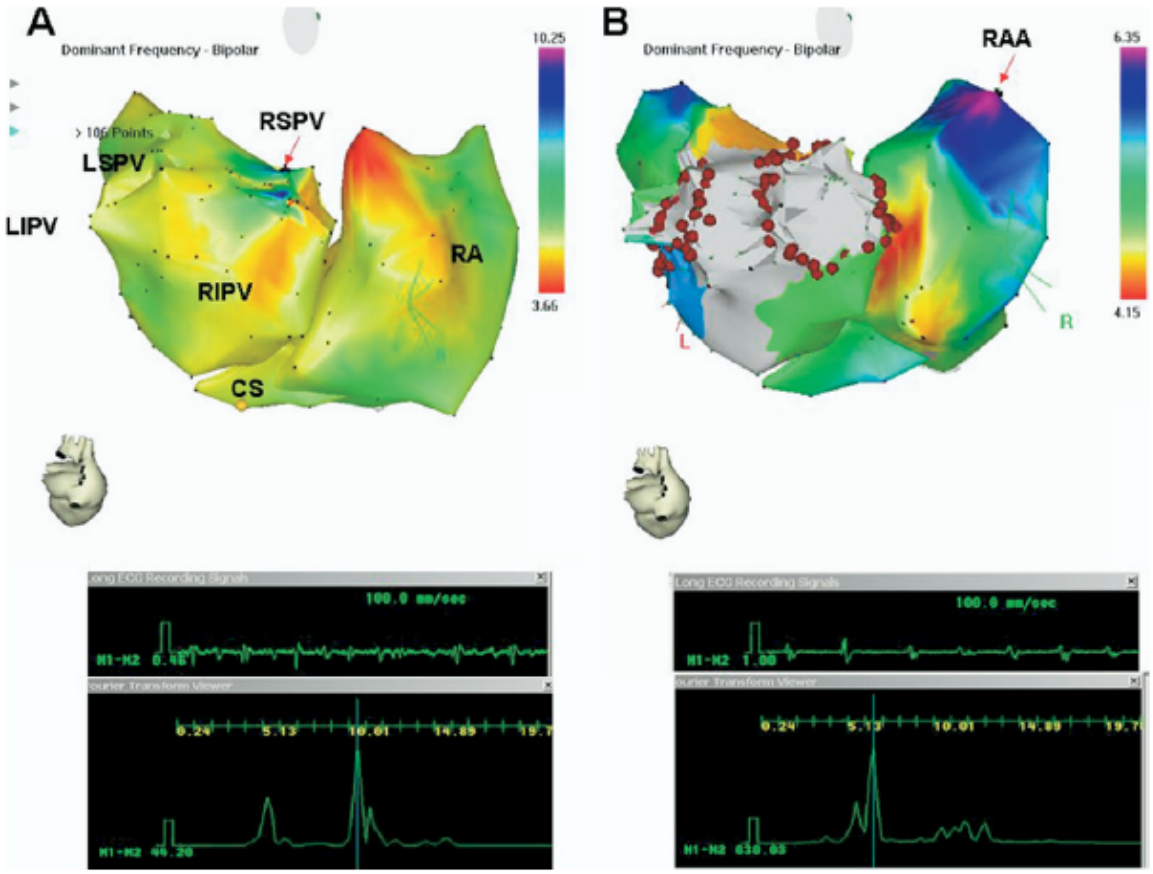
PAROXÍSTICA

CRÓNICA

Sanders et al, Circulation 2005

SOUTHLAKE REGIONAL HEALTH CENTRE

Atienza et al, Heart Rhythm 2009



Reducción aguda de la frecuencia dominante en todas las cámaras, asociada con mayor ausencia de FA a largo plazo.

La ablación de sitios de frecuencia dominante máxima se asoció con una mayor ausencia de FA (88% vs 30%)

Índice de éxito general 88% en FA parox y 56% en FA persis

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE

Resumen

- La ablación guiada por electrogramas es prometedora para la ablación auxiliar además del aislamiento de las VP
- Puede ser especialmente útil en la población con FA persistente, pero también con alta carga de FA paroxística
- Los ECF ofrecen el blanco más prometedor en la actualidad, pero necesitan definiciones más refinadas
- La ablación de plexos ganglionares puede superponerse mucho con los ECF y aun faltan datos
- La ablación por frecuencia dominante puede ser prometedora, especialmente para refinar los sitios ECF

SOUTHLAKE
REGIONAL HEALTH CENTRE