



Persistan AF Hastasında Ablasyon: Taşikardi sürükleyicilerinin ablasyonu

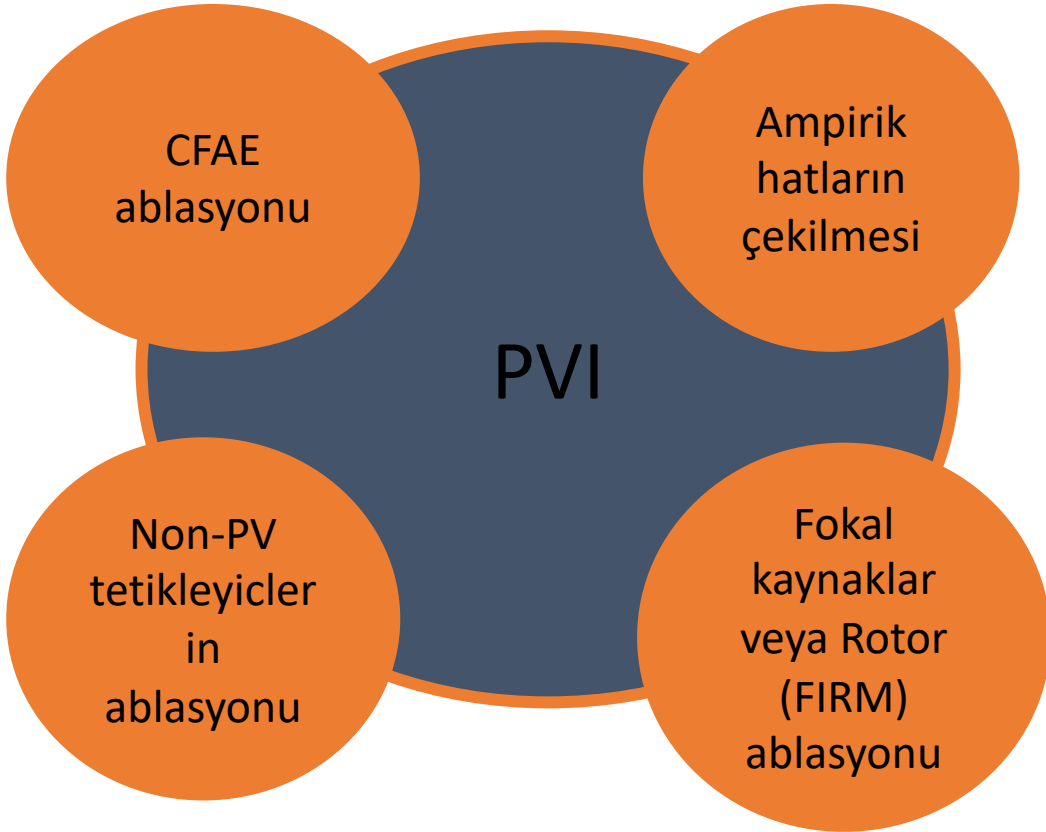
Dr. Burak Sezenöz
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kardiyoloji ABD
Elektrofizyoloji Ünitesi



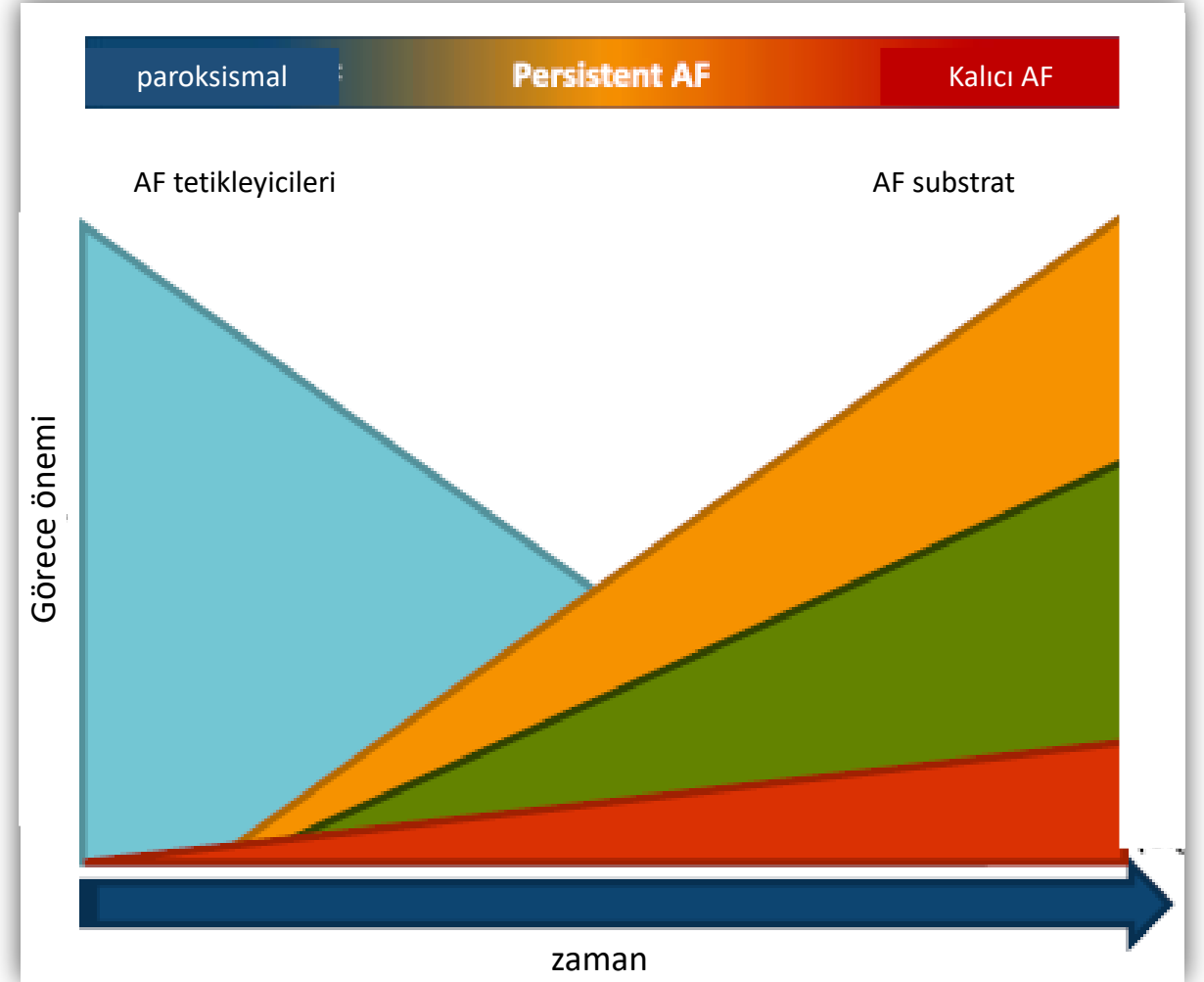
- Persistan AF hastalarında PVI başarısı sınırlı (%50-70)
- Başarının en önemli belirleyicisi altta yatan mekanizma
 - Pulmoner Ven
 - Tetikleyici
 - Sürükleyici
 - Non-PV tetikleyiciler
 - Çoklu dalga reentri
 - Rotorlar (spiral dalga reentri)

- AF disorganize bir ritim
- Sınırlı ablasyon ile AF sonlanması
- Re-do işlemlerde PV'ler izole olmasına rağmen AF
- Organize kaynakların → disorganizasyonu ?
- Organize alanlar → ROTOR ve FOKAL kaynaklar

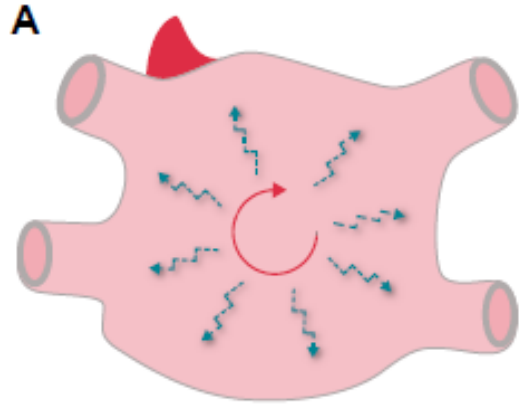
Substrat Temelli Yaklaşım



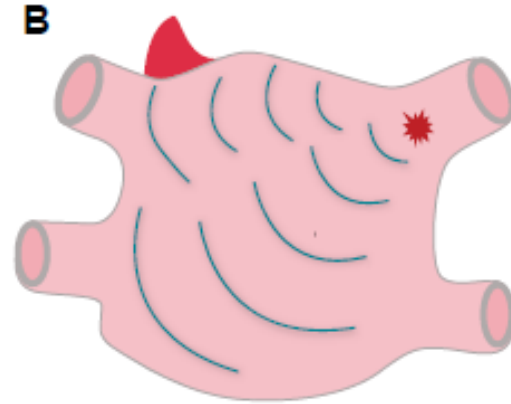
Tetikleyici Temelli Yaklaşım



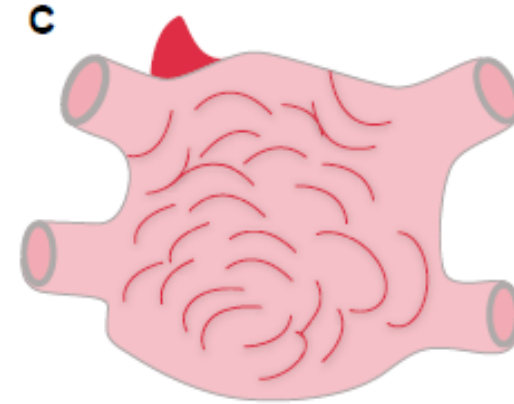
AF Mekanizmaları



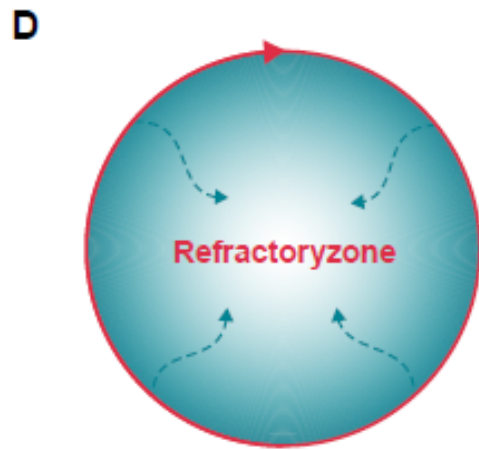
Reentrant circuit – Lewis 1921



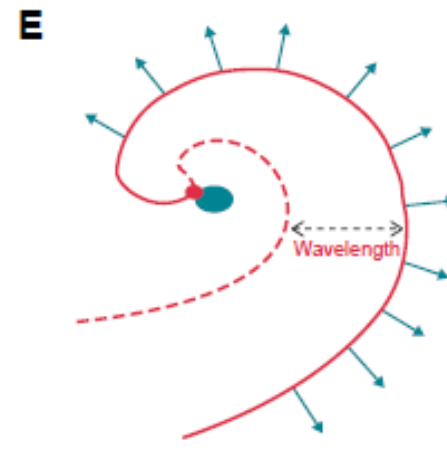
Focal excitation – Scherf 1949



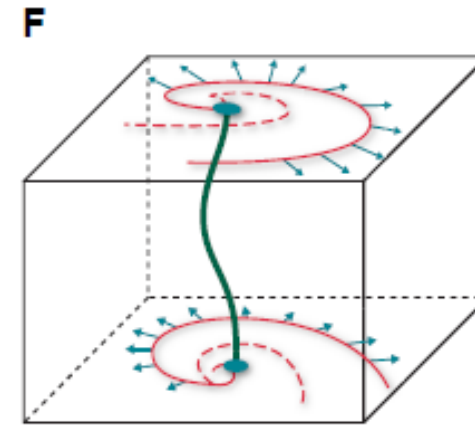
Multi-wavelet – Moe 1959



Leading circle – Allesie 1973

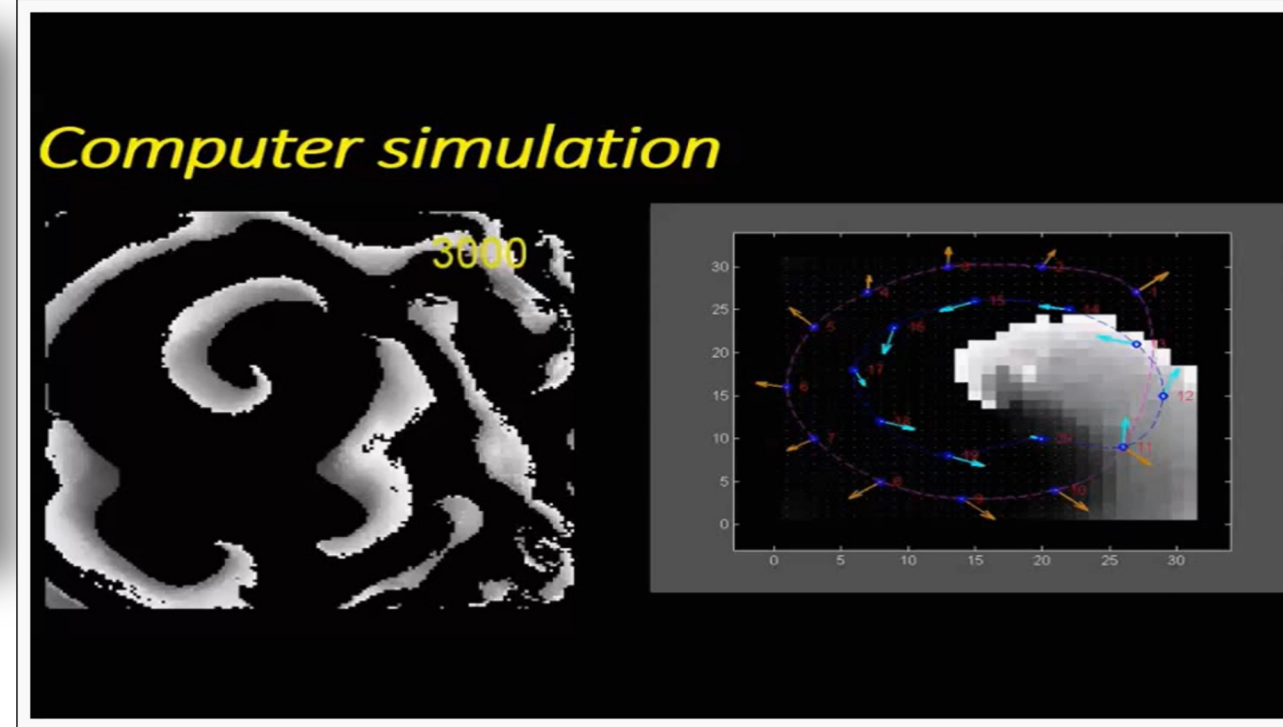
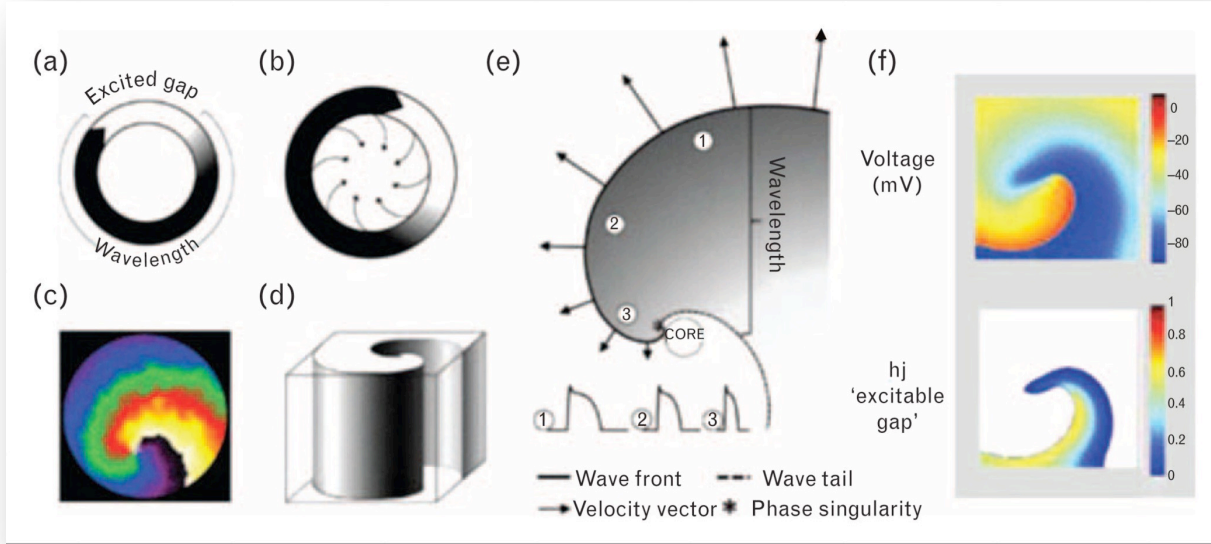


Spiral wave – Winfree 1987



Three-dimensional scroll wave

Rotor Nedir ?



- Heads meet tail patterni olmalı
- Kalp boşluğu içerisinde düzensiz aktiviteye sebep veren dalga
- Sürücü hareket edebilir (kivrımlı) ancak zamansal dalgalanmalarla birlikte ~1 dakika veya daha uzun süre 1-2 cm²'lik bir bölgede kalmalıdır

Sürükleyicilerin Haritalanması

- Panoramik haritalama
 - İntrakardiyak panoramik haritalama
 - Sepet benzeri kateterler (Constellation / FIRM)
 - Noninvasif elektrokardiyografik görüntüleme (ECVUE-yelek)
- Lokal Yüksek çözünürlüklü haritalama
 - Pentaray / Afocus II
 - Elektriksel dispersiyon
- En iyi haritalama ve ablasyon stratejisi ?

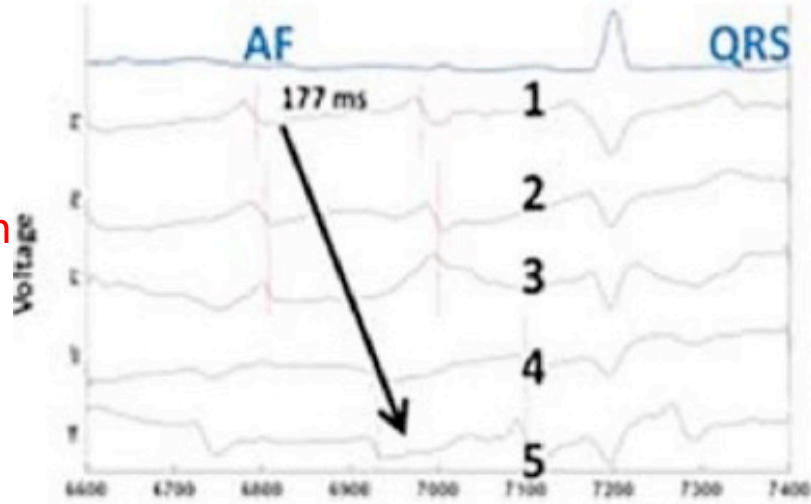
Nasıl Yapılır?

- Önce PVI
- Basket pozisyonu iyi ayarlanmalı
- AF sırasında haritalama (AF değilse indüksiyon)
- 1 dk süre ile unipolar elektrogram kaydı
- USB ile bilgisayara aktarılıp analiz edilmeli
 - Algoritma 4 sn lik en iyi veriyi analiz eder
 - Kısa süreli videolar oluşturulup görsel analiz yapılıyor
 - Bilgisayar analizi ile rotasyonel aktivite bölgeleri tayin edilip ablasyon uygulanmalı
 - Ablasyon sonrası tekrar haritalama

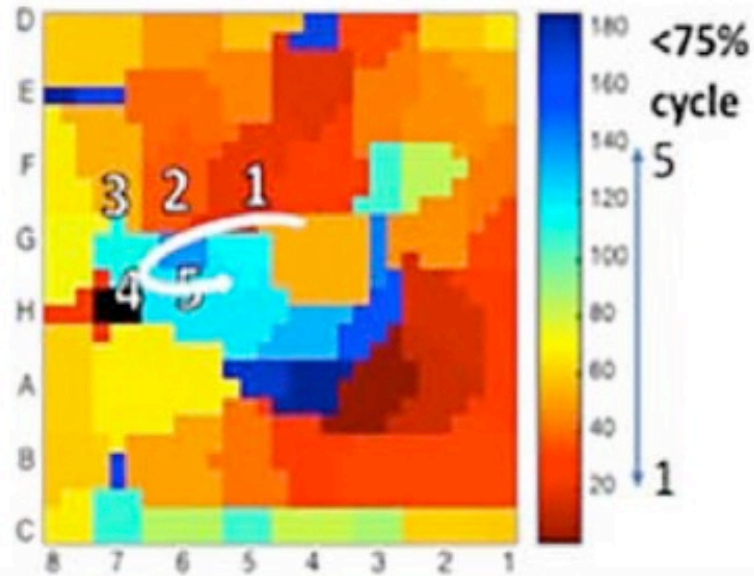


Saat yönünün tersin rotor

C. Traditional Activation Tags (-dV/dt)

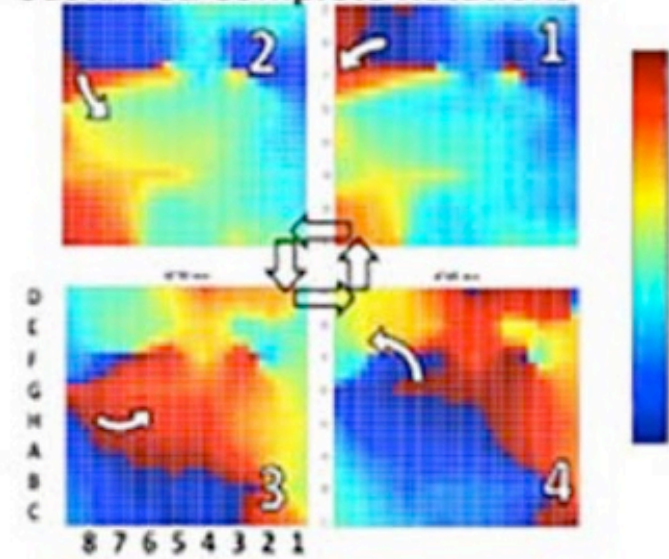


D. Traditional Map – Partial Circuit

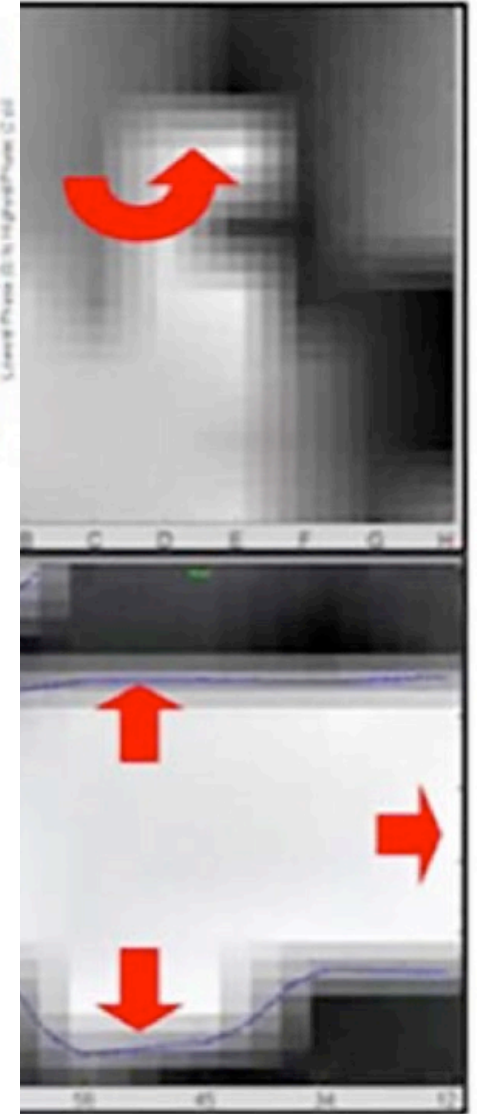
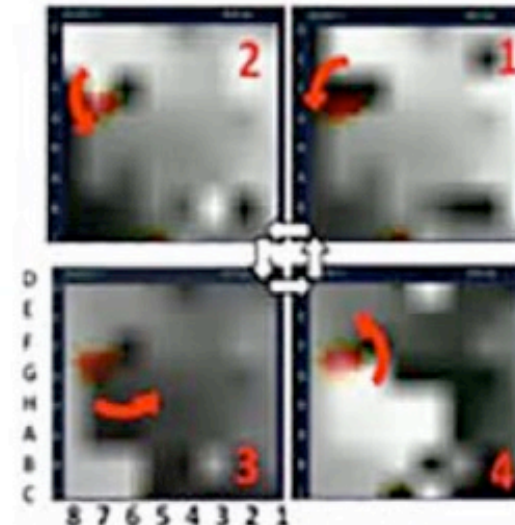


Sürükleyici odak

E. Phase (Kuklik/Schotten) – Sustained Complete Rotations

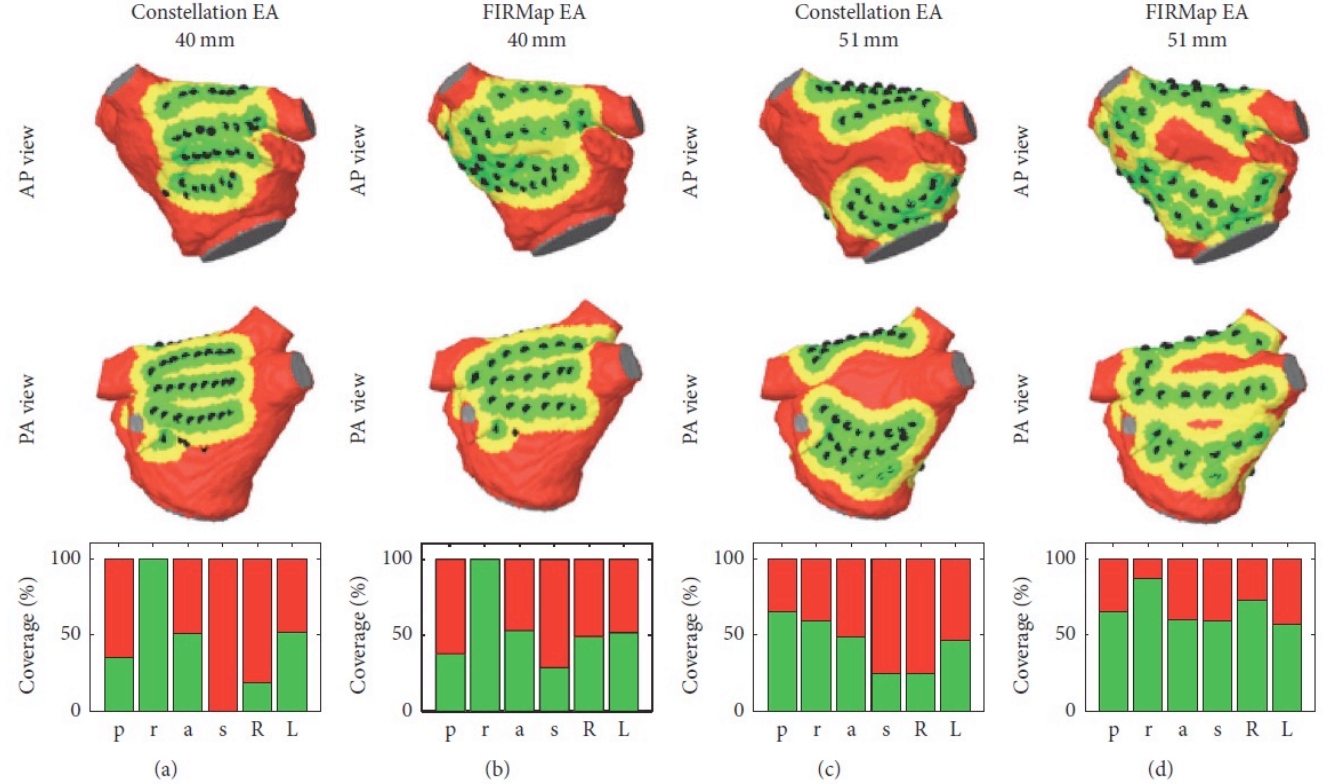


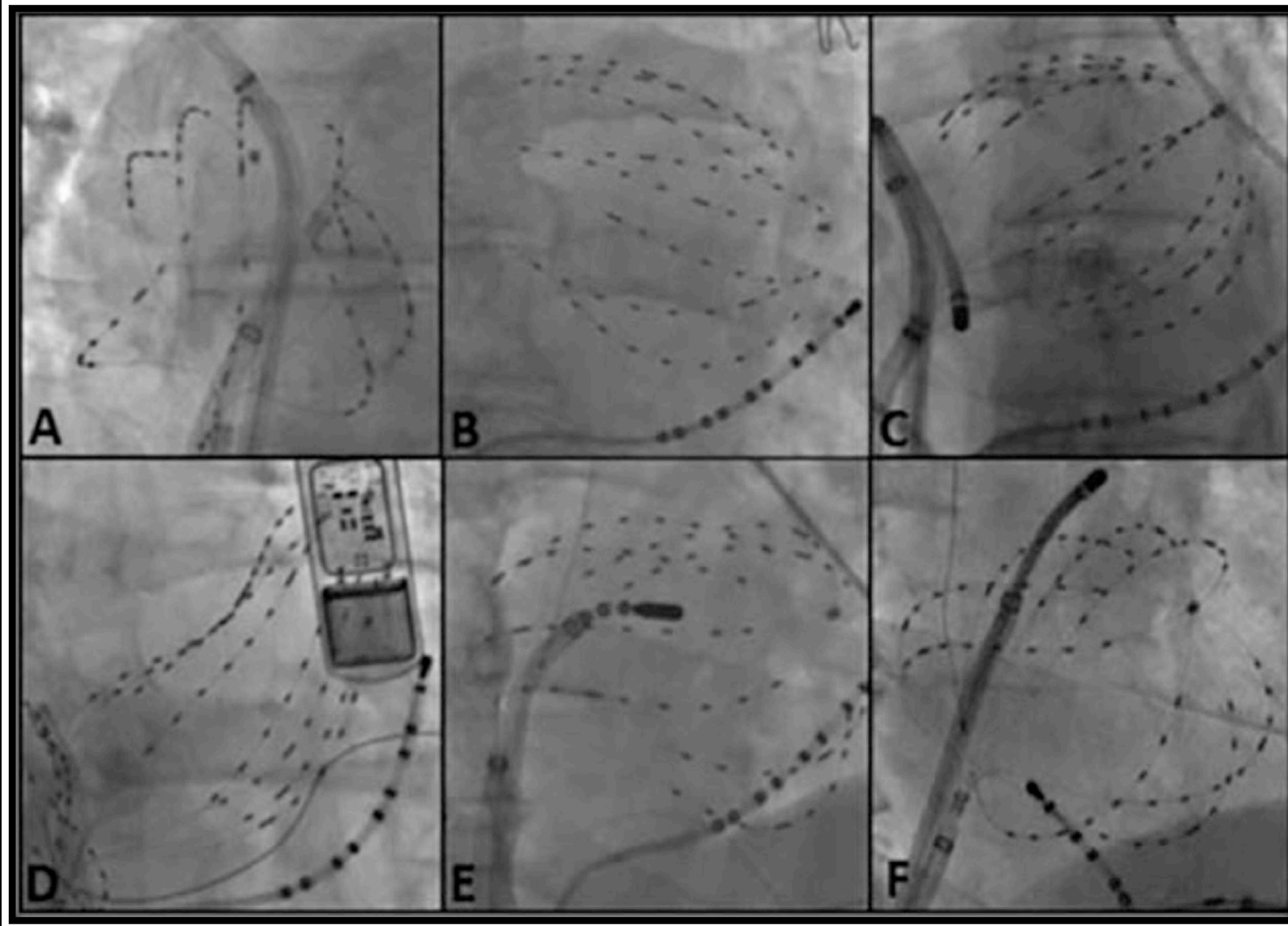
F. Activation + Phase (FIRM) – Sustained Complete Rotations

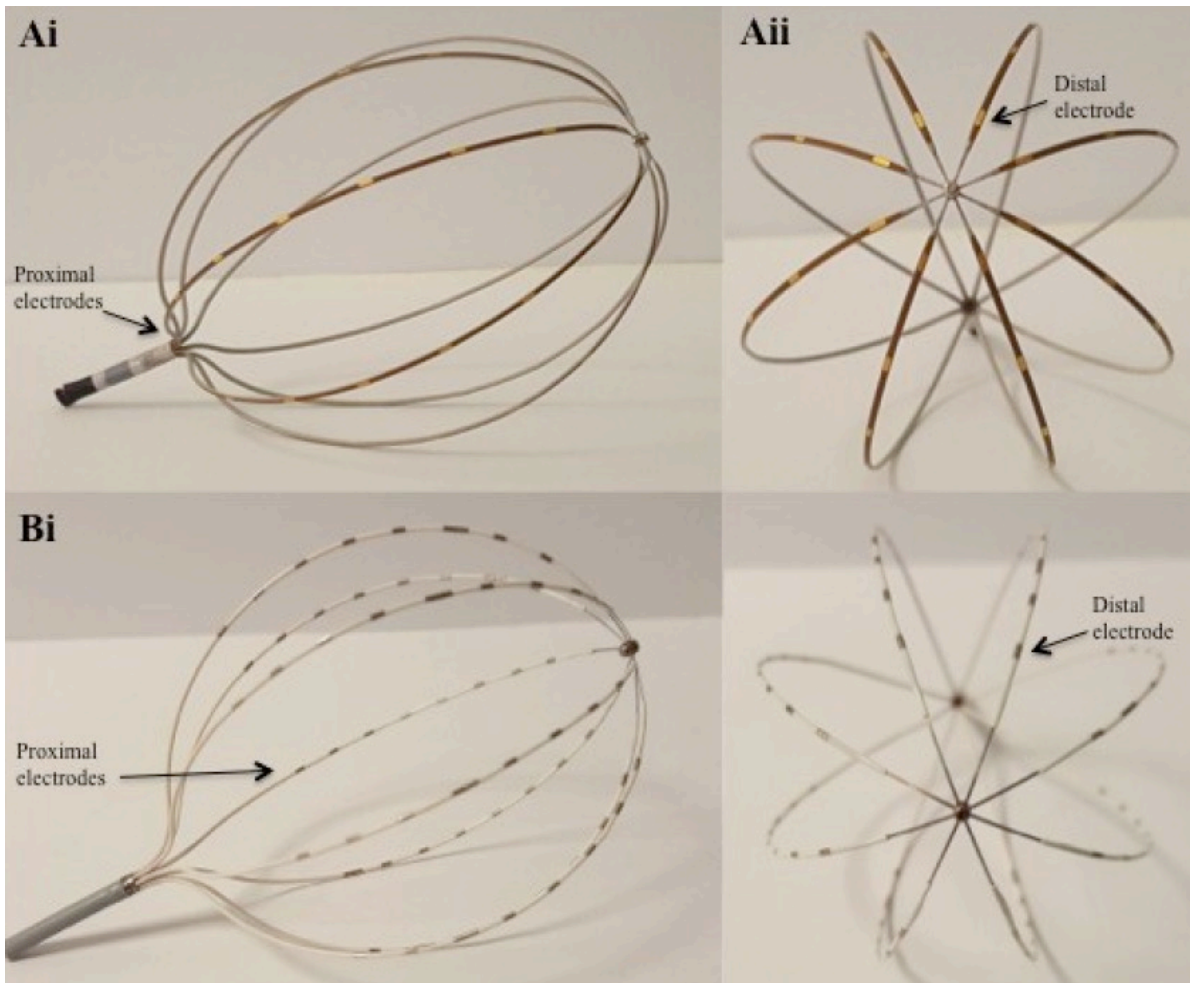


Basket kateter kısıtlılıkları

- Özellikle LA kapsama bazı bölgelerde < %50
- Sinyal kalitesi düşük
- Elektrodlar arası mesafe fazla (> 20 mm) (deformasyona bağlı) → spasyal çözünürlük?
- Bölgesel aşırı örnekleme (optimal kateter pozisyonu?)







- Kateter çapları (31/2-38/3-48/4-60/5-75/7 mm/50-60-70 mm)

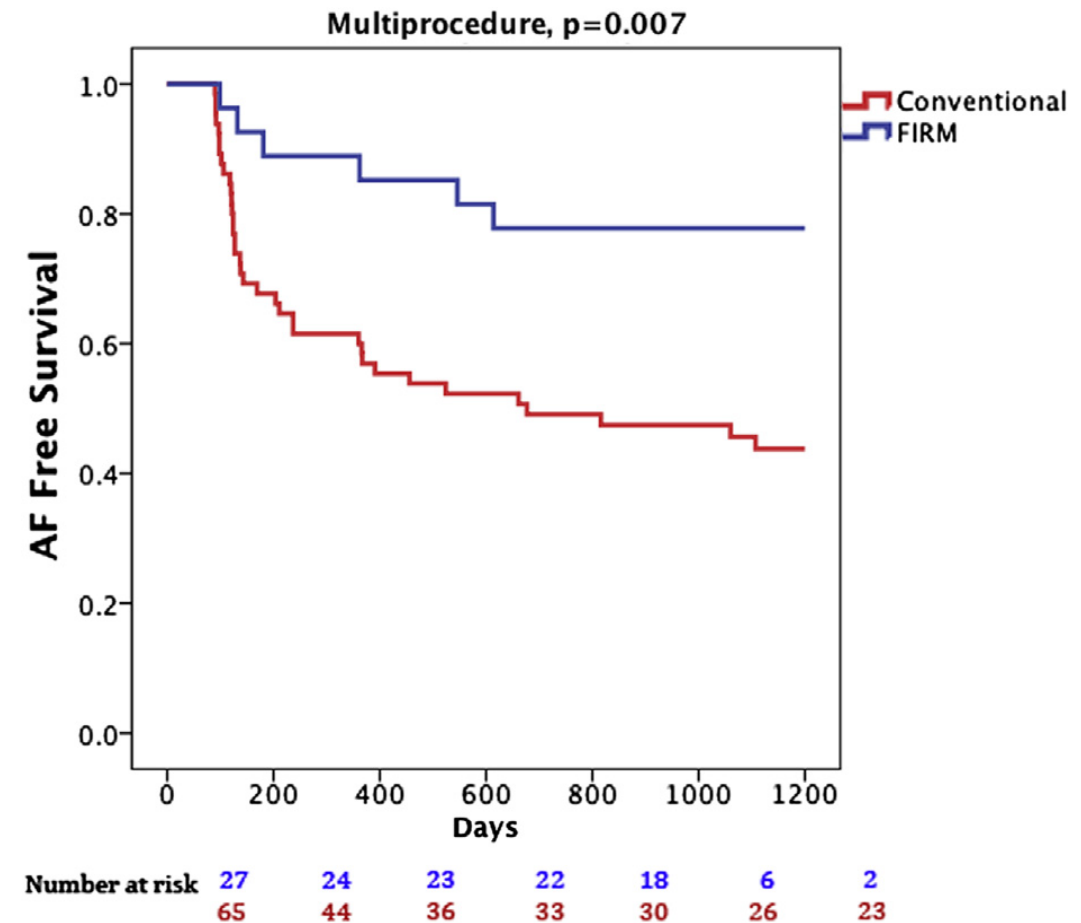
Practical differences	Constellation n=20	FIRMap n=20	p-value
Basket size mm			
50	0	3	0.23
60	20	17	0.23
LA coverage % mean ± SD	50.8±10.3	76.9±12.9	<0.001
Posterior LA appendage ridge catheter position	55.4±10.1	74.0±14.7	0.004
Anterior LA appendage ridge catheter position	35.0±4.4	55.4±10.7	<0.001
Septal coverage	15.5±12.0	66.8±20.9	<0.001
Electrodes with LA contact n (%)			
Peak-to-Peak amplitude ≥0.5mV	40.2±8.5 (62.8)	53.9±8.5 (84.2)	<0.001
Scar-adjusted Peak-to-Peak amplitude ≥0.5mV	39.0±8.0 (60.9)	52.4±8.4 (81.9)	<0.001
Electrodes <10mm from the geometry (%)	50.8±4.7 (79.3)	57.5±4.1 (89.8)	<0.001
Catheter deformation			
In-vivo vs. ex-vivo equatorial interspline distance			
Maximum mm mean ± SD	37.1±11.9 vs. 21.0	22.5±3.2 vs. 19.0	
Minimum mm mean ± SD	10.1±8.2 vs. 21.0	17.4±3.4 vs. 19.0	
*CV of equatorial interspline distances in-vivo	0.5±0.1	0.4±0.1	0.02
Percentage of splines with an interspline distance of ≤ or ≥20% of ex-vivo spacing	68.4±26.1	6.6±12.3	<0.001

Ablation of Rotor and Focal Sources Reduces Late Recurrence of Atrial Fibrillation Compared With Trigger Ablation Alone

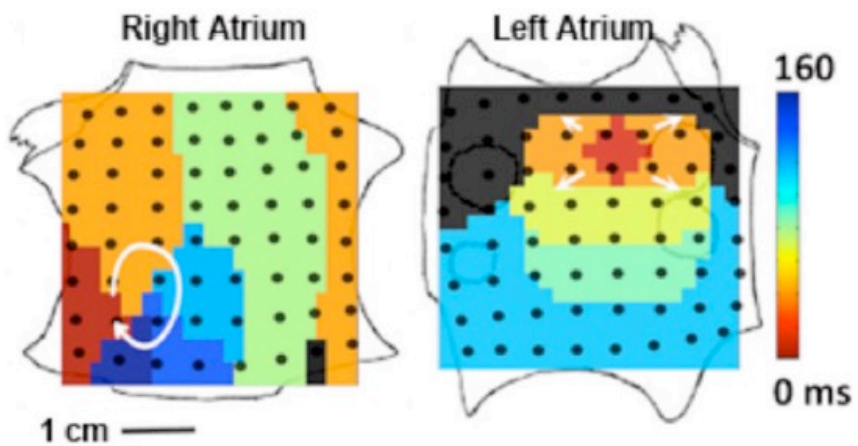
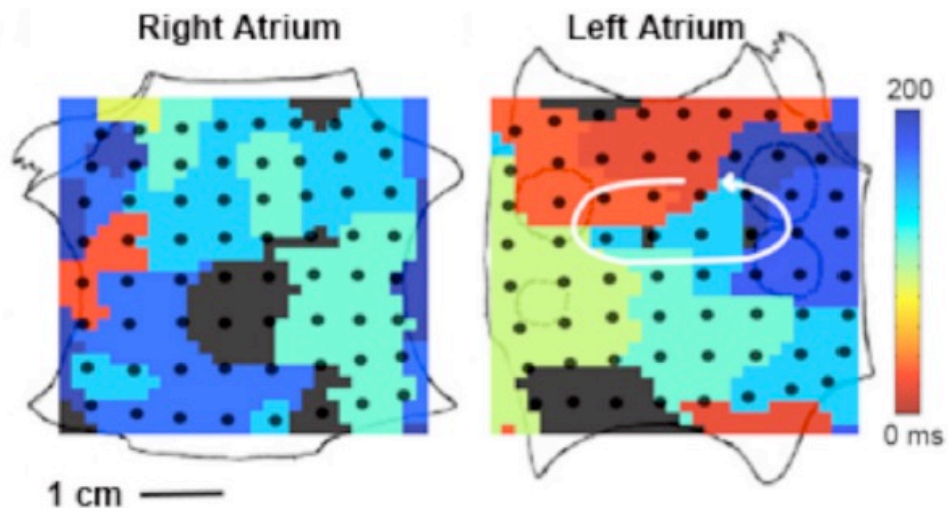
Extended Follow-Up of the CONFIRM Trial
(Conventional Ablation for Atrial Fibrillation With or Without Focal Impulse and Rotor Modulation)

Characteristic	FIRM-Blind (Conventional)	FIRM-Guided	p Value
Type of AF	65	27	0.336
Paroxysmal AF	32.3% (21)	22.2% (6)	
Persistent AF	52.3% (34)	63.0% (17)	
Long-standing persistent AF	15.4% (10)	14.8% (4)	
Age (yrs)	61.2 ± 8.7	63.0 ± 8.3	0.362
Men/women	63/2	25/2	0.578
AF history (days)	1,090 (413–2,712)	1,753 (1,127–3,249)	0.056
LA diameter (mm)	44 ± 7	50 ± 8	<0.001
LV ejection fraction (%)	55 ± 12	52 ± 17	0.430
Prior ablations	20% (13)	22.2% (6)	0.811
Comorbid conditions			
Hypertension	45/64	25/27	0.049
Diabetes	20/64	11/27	0.383
Body mass index (kg/m ²)	32.2 ± 5.7	33.5 ± 6.1	0.324
Obstructive sleep apnea	28/63	21/27	0.007
Congestive heart failure	26/65	11/27	0.947
BNP (pg/ml)	199 ± 179	169 ± 131	0.518
GFR (ml/min)	77.1 ± 19.9	70.0 ± 17.7	0.156
Magnesium (mg/dl)	2 (1.9–2.2)	2 (1.9–2.2)	0.972

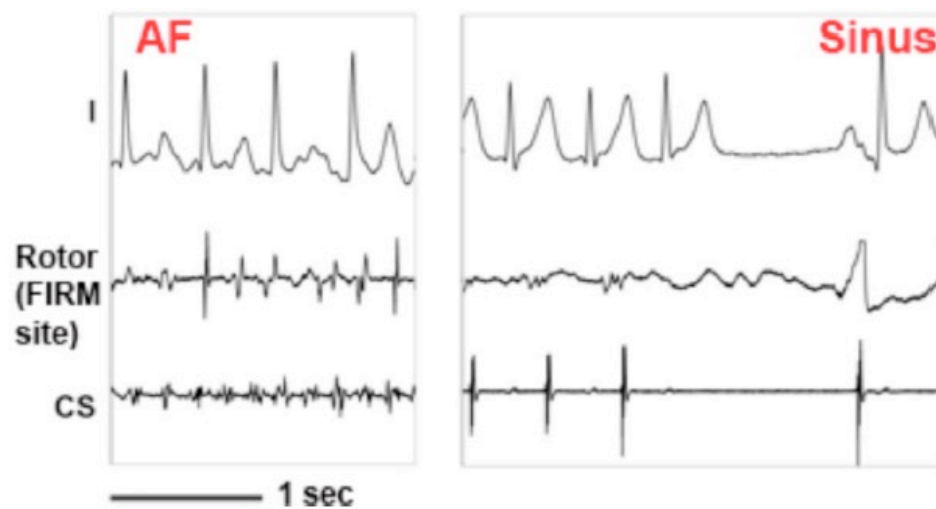
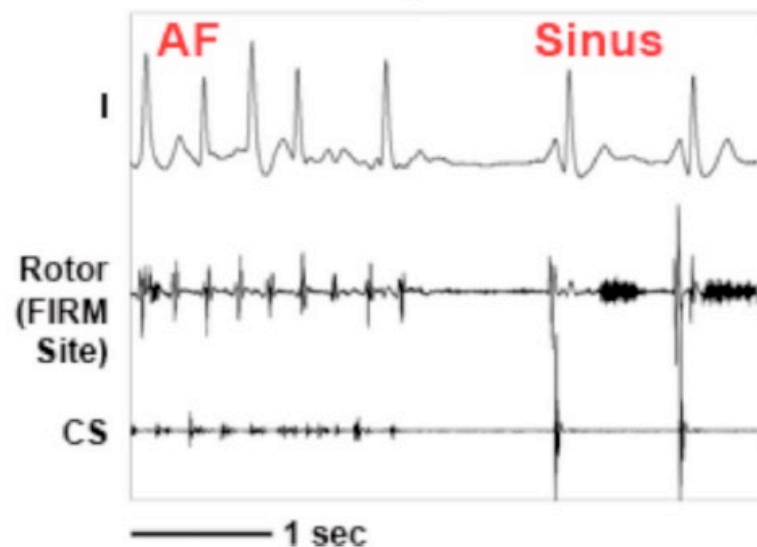
- 92 hasta, 107 işlem
- %97'sinde odak var
- Akut AF sonlanması %86 vs. %20
- Uzun dönemde %82 vs. %44.9



A. Left Atrial Rotor in AF

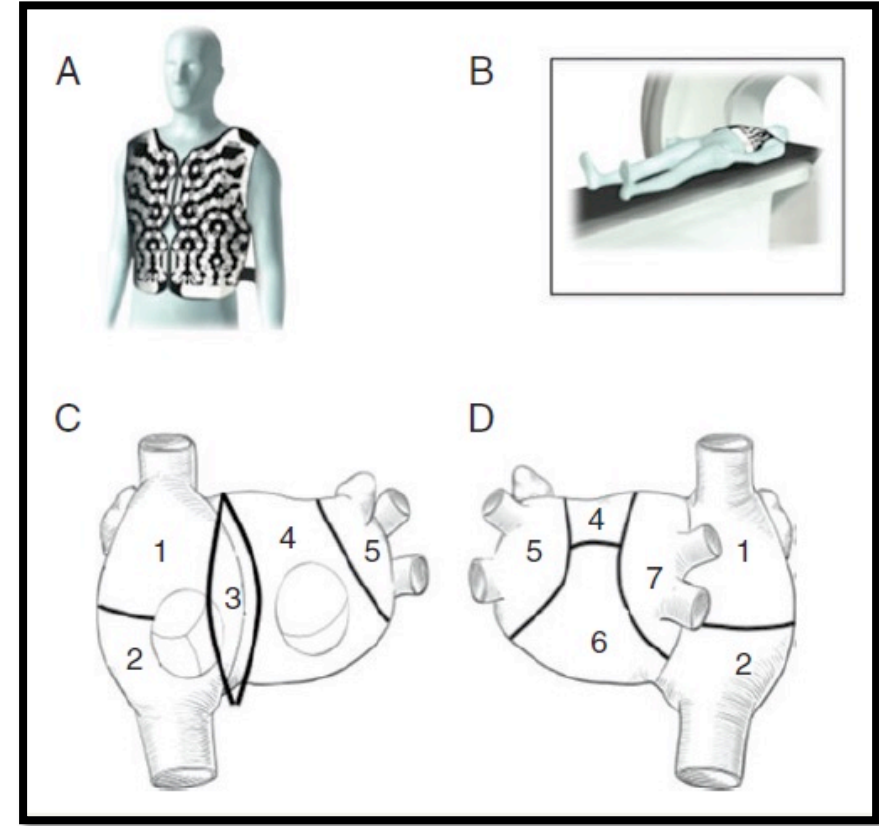


B. FIRM: Sinus Rhythm in < 1minute

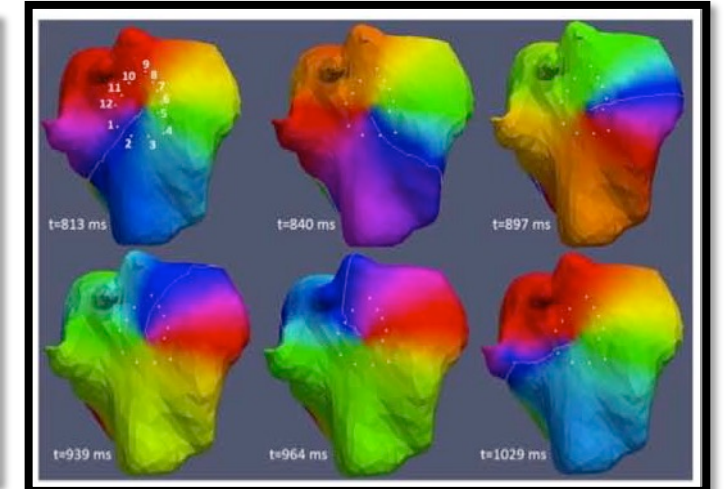
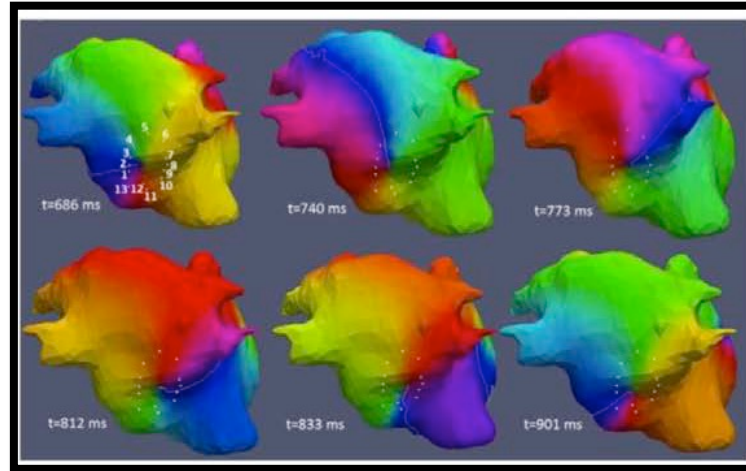


Non Kontakt Haritalama Yöntemleri

- İşlem öncesi görüntüleme
- 252 elektrod unipolar haritalama
- Yüksek Çözünürlüklü haritalama kateteri yok



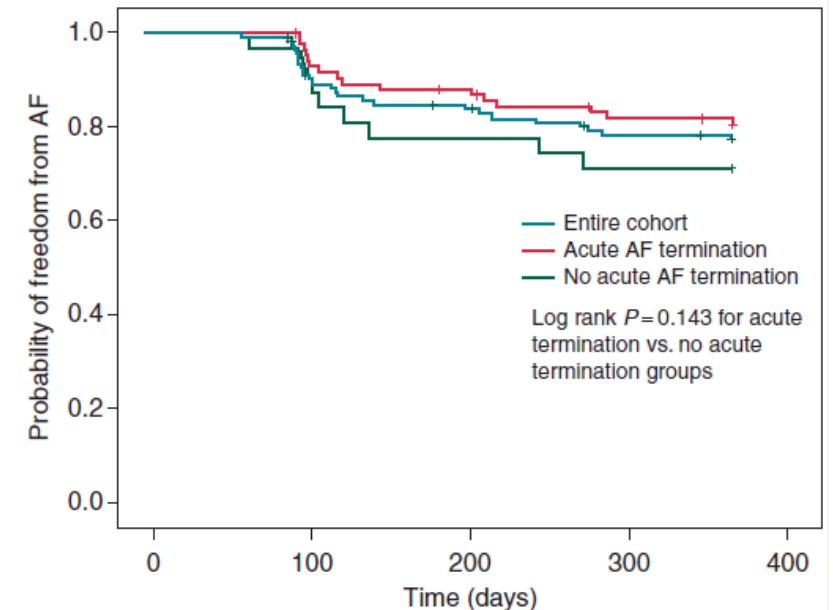
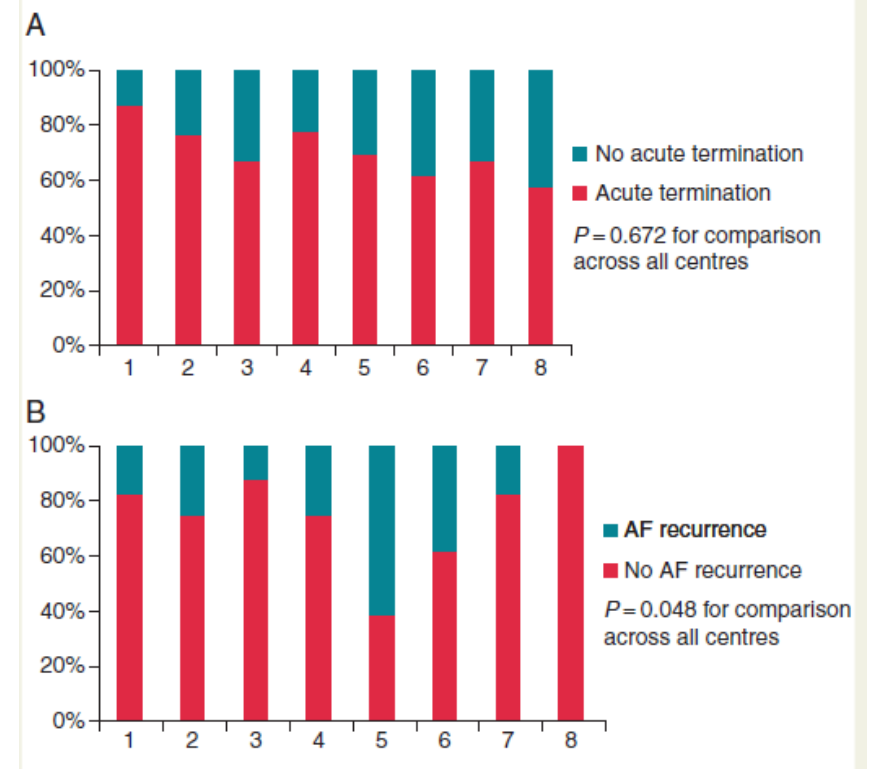
- Mikroreentri / fokal ayırımı
- Üst üste gelen anatomik bölgeler
- Faz haritalamada yanlış rotor olasılığı



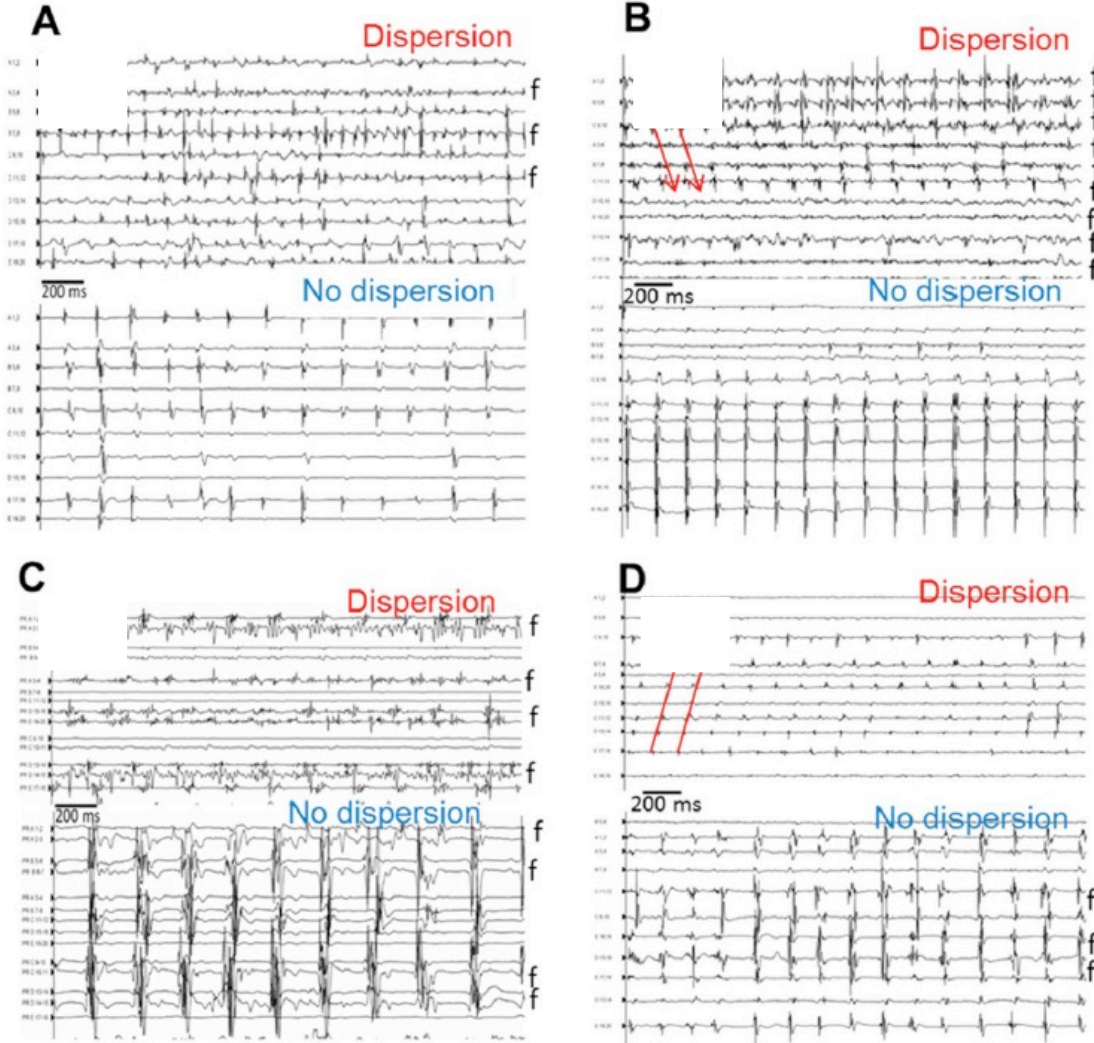
Multicentre evaluation of non-invasive biatrial mapping for persistent atrial fibrillation ablation: the AFACART study

Sébastien Knecht^{1,2}, Manav Sohal^{1,2*}, Isabelle Deisenhofer³, Jean-Paul Albenque⁴, Thomas Arentz⁵, Thomas Neumann⁶, Bruno Cauchemez⁷, Mattias Duytschaever², Khaled Ramoul¹, Thierry Verbeet¹, Sonia Thorsten³, Amir Jadidi⁵, Stephane Combes⁴, René Tavernier², Yves Vandekerckhove², Sabine Ernst⁸, Douglas Packer⁹, and Thomas Rostock¹⁰

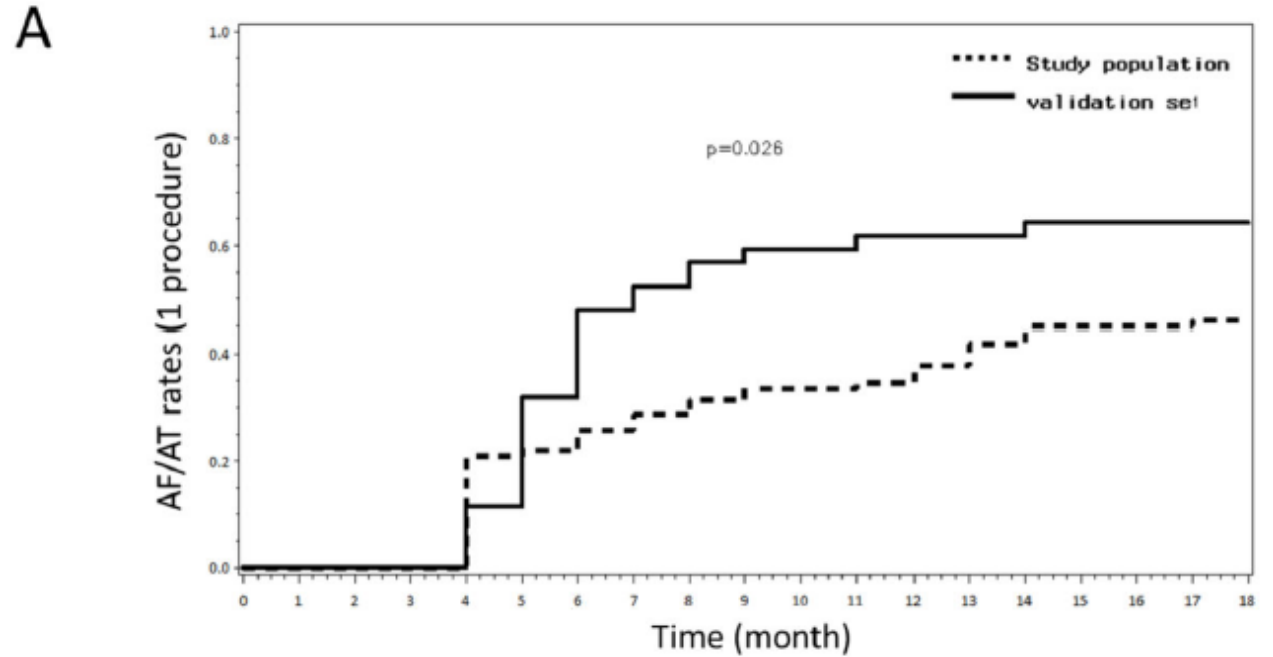
- Randomize çok merkezli (8)
- PsAF hastaları (118)
- Sürükleyici dağılımı (%53 LA, %27 RA, %20 septum)
- Aşamalı ablasyon
 1. AF sürükleyicileri → SR sağlanmazsa
 2. PVI → SR sağlanmazsa
 3. Ek hatlar
- Akut SR (%64)
- 12 ayda AF'siz yaşam %77 (AT %49)



Spasyotemporal Dispersiyon Alanları ?



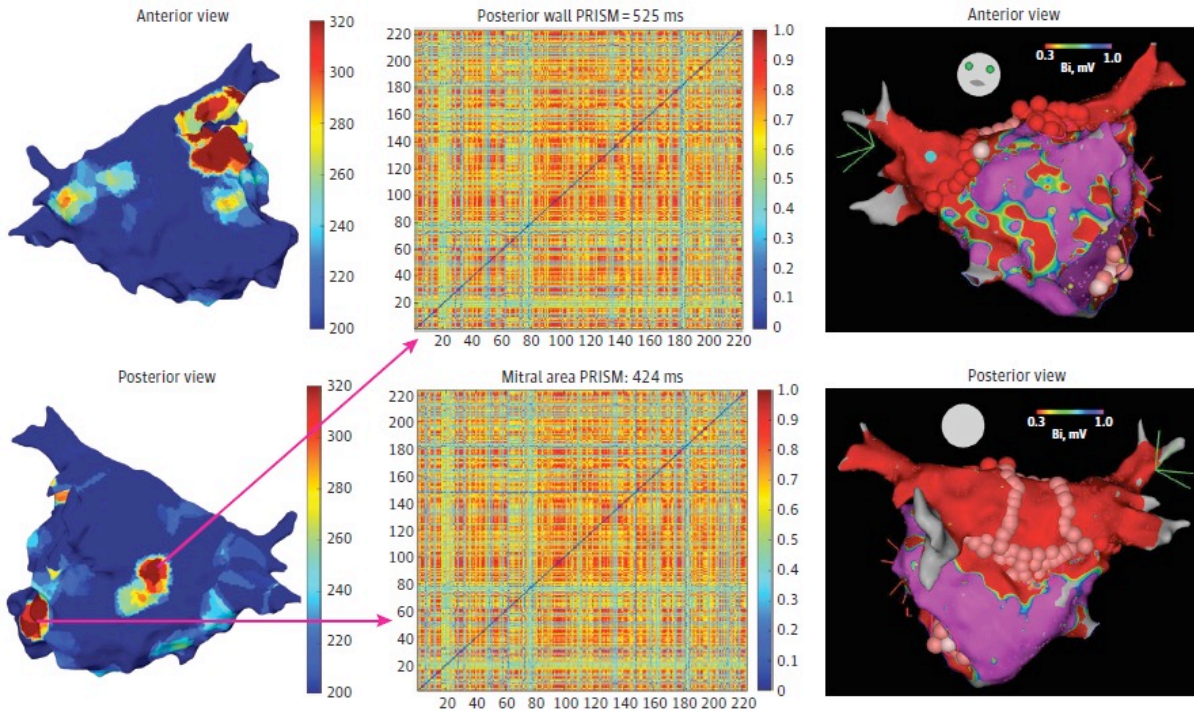
- 105 hasta , non-randomize
- Pentaray kateter
- Dispersiyon alanları işaretlenerek ablasyon
- Bilgisayara modellemeye bu alanların rotorların kor bölgesi olduğu görüldü



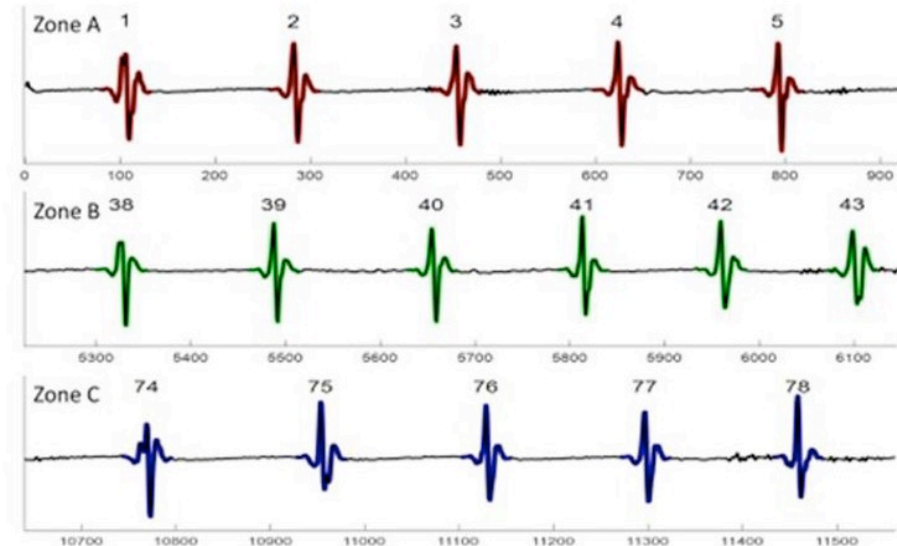
Study population	105	105	81	68	63	52	51
validation set	44	44	30	18	16	14	14

Catheter Ablation With Morphologic Repetitiveness Mapping for Persistent Atrial Fibrillation

Chin-Yu Lin, MD, PhD; Yenn-Jiang Lin, MD, PhD; Satoshi Higa, MD, PhD; Wen-Chin Tsai, MD, PhD; Men-Tzung Lo, PhD; Chia-Hsin Chiang, MS; Shih-Lin Chang, MD; Li-Wei Lo, MD; Yu-Feng Hu, MD; Tze-Fan Chao, MD; Fa-Po Chung, MD; Jo-Nan Liao, MD; Ting-Yung Chang, MD; Chen Lin, PhD; Ta-Chuan Tuan, MD; Ling Kuo, MD; Cheng-I. Wu, MD; Chih-Min Liu, MD; Shin-Huei Liu, MD; Ming-Jen Kuo, MD; Ying-Chieh Liao, MD; Chieh-Mao Chuang, MD; Yun-Yu Chen, MPH, PhD; Yu-Cheng Hsieh, MD, PhD; Shih-Ann Chen, MD



- 170 hasta / persistan AF / randomize
- CARTO/Pentaray kateter
- PRISM – elektrogram peryodisitesi ve benzerliđi (>315 ms)
- PVI vs PVI+PRISM guided ablasyon
- 12 ay sonunda HR: 0.53 [95%CI, 0.33-0.85]



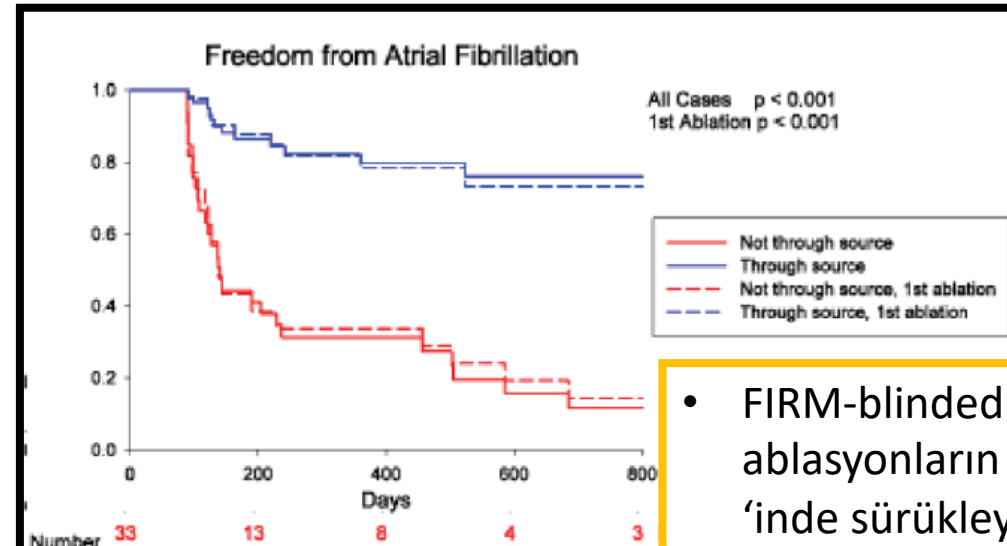
Direct Or Coincidental Elimination of Stable Rotors or Focal Sources May Explain Successful Atrial Fibrillation Ablation: On-Treatment Analysis of the CONFIRM (CONventional ablation for AF with or without Focal Impulse and Rotor Modulation) Trial

Sanjiv M. Narayan, MD PhD FACC^{1,2,3}, David E. Krummen, MD FACC^{1,2}, Paul Clopton, MS², Kalyanam Shivkumar, MD PhD FACC³, and John M. Miller, MD FACC⁴

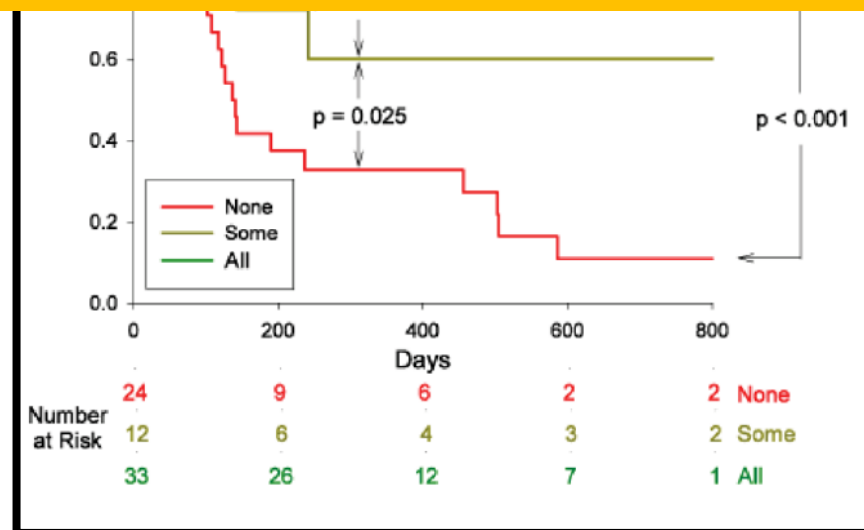
Characteristic	Any Source Ablation (n=61)	No Source Ablation (n=33)	P
AF Presentation			0.63

- Geniş antral PVI ostealden PVI daha iyi olma nedenlerinde tesadüfen sürükleyicilerin ortadan kaldırılması ?
- Oluşturulan ablasyon lezyonlarında da benzer etki?

CHADS ₂ score			
0 or 1	26 (42.6%)	21 (63.6%)	0.08
2 or more	35 (57.4%)	12 (36.4%)	
NYHA Class			0.32
0-I	52 (85.2%)	31 (93.9%)	
II-III	9 (14.8%)	2 (6.1%)	
Comorbid Conditions			
Hypertension	50 (82.0%)	23 (69.7%)	0.20
Diabetes	21 (34.4%)	7 (21.1%)	0.24
Prior Stroke/TIA	11 (18.0%)	4 (12.1%)	0.56
Coronary Disease	26 (42.6%)	5 (15.2%)	0.01
Hypercholesterolemia	47 (77.0%)	20 (60.6%)	0.10
Prior Conventional Ablation	22 (36.1%)	10 (30.3%)	0.65

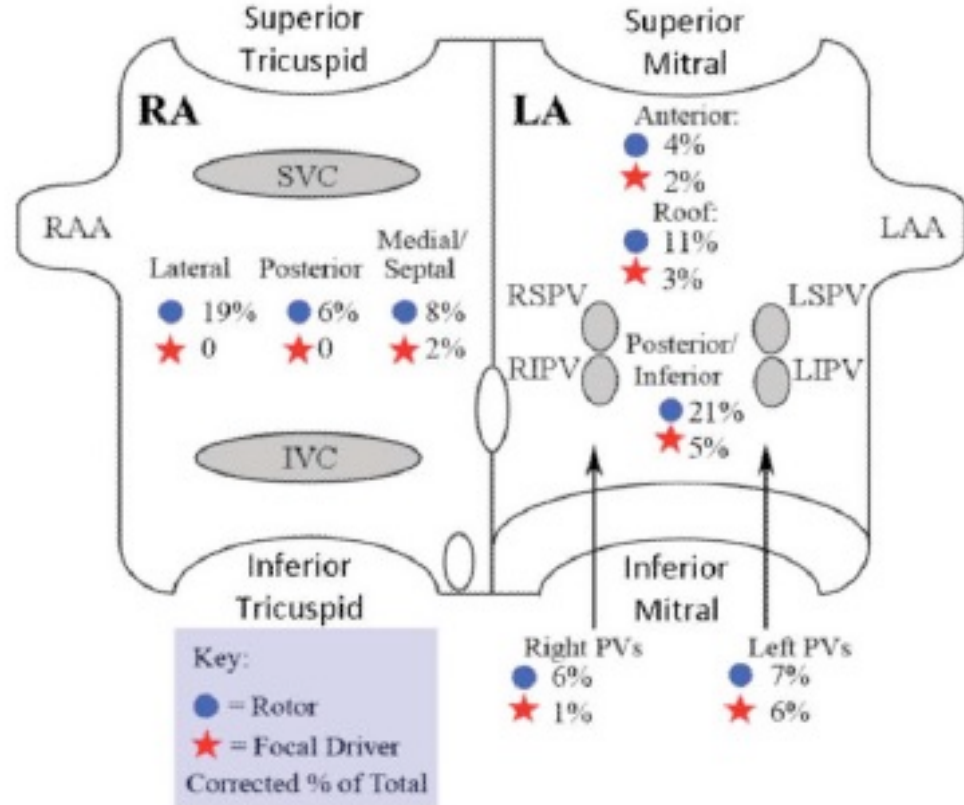


- FIRM-blinded ablasyonların %45 'inde sürükleyici ablasyonu +

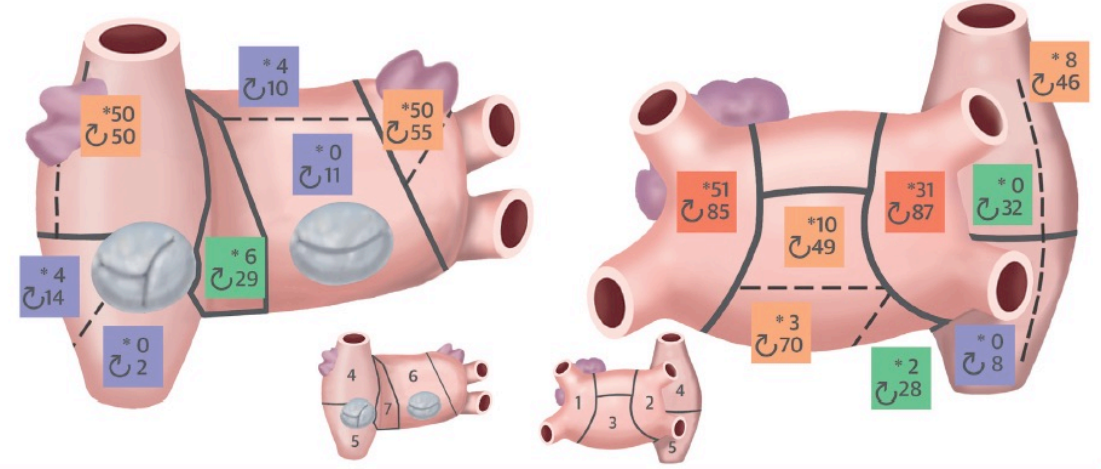


Sürükleyicilerin Dağılımı

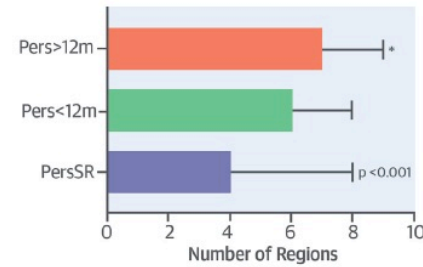
B. AF Source Locations - CONFIRM Persistent AF



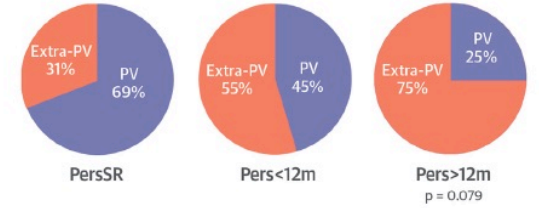
A. Distribution of Re-entrant and Focal Drivers



B. Number of Re-entrant and Focal Driver Regions



C. AF Termination Sites

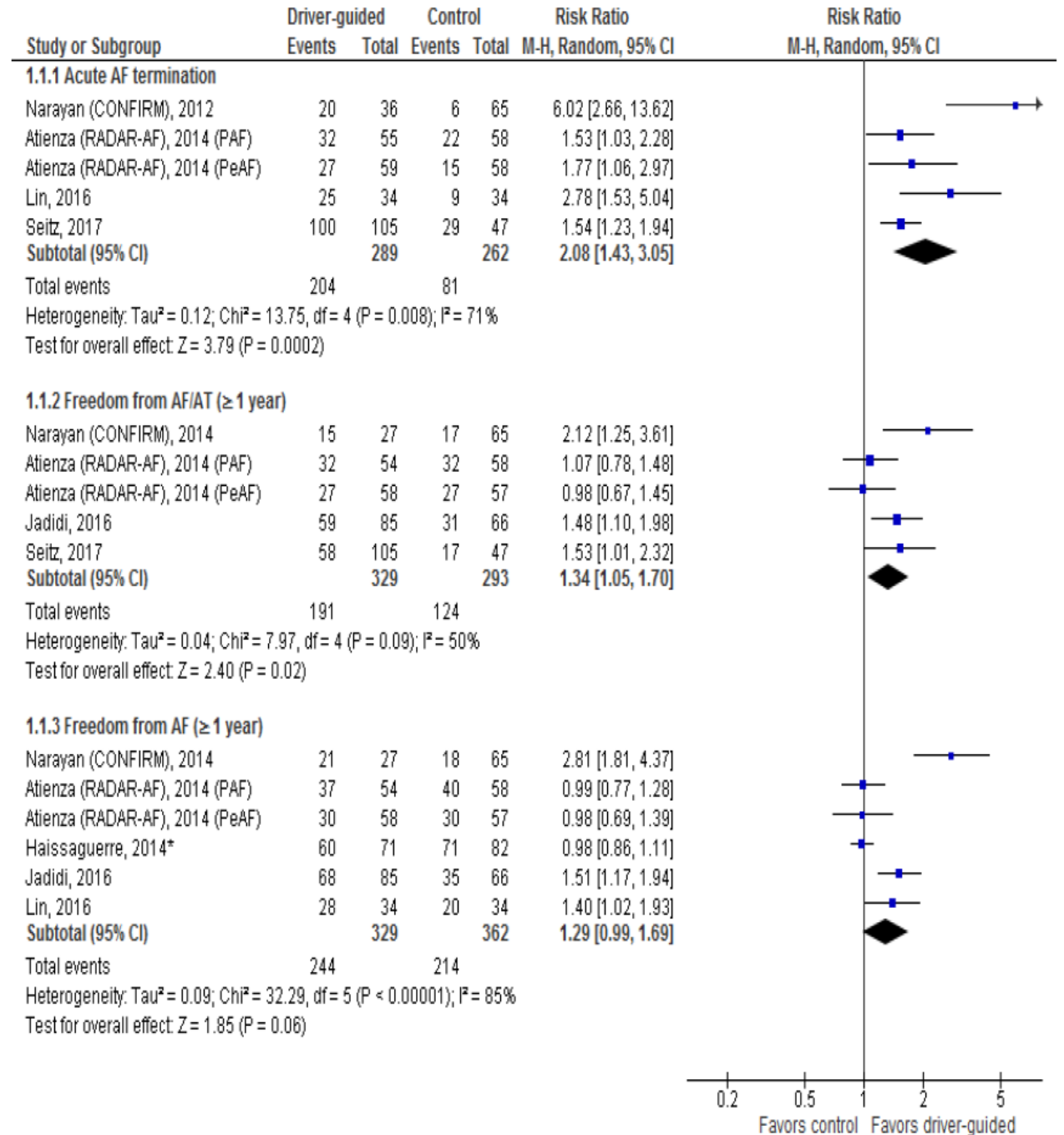


- AF süresi uzadıkça sürükleyici sayısı ve dağılımı artıyor
- PV bölgesi dominant sürükleyici alanları!!!
- Sağ atriyum!!!

- J Am Coll Cardiol 2017;69:1257–69.
- J Am Coll Cardiol. 2013 July 9; 62(2): 138–147

FIRM Ablasyon Etkinlik

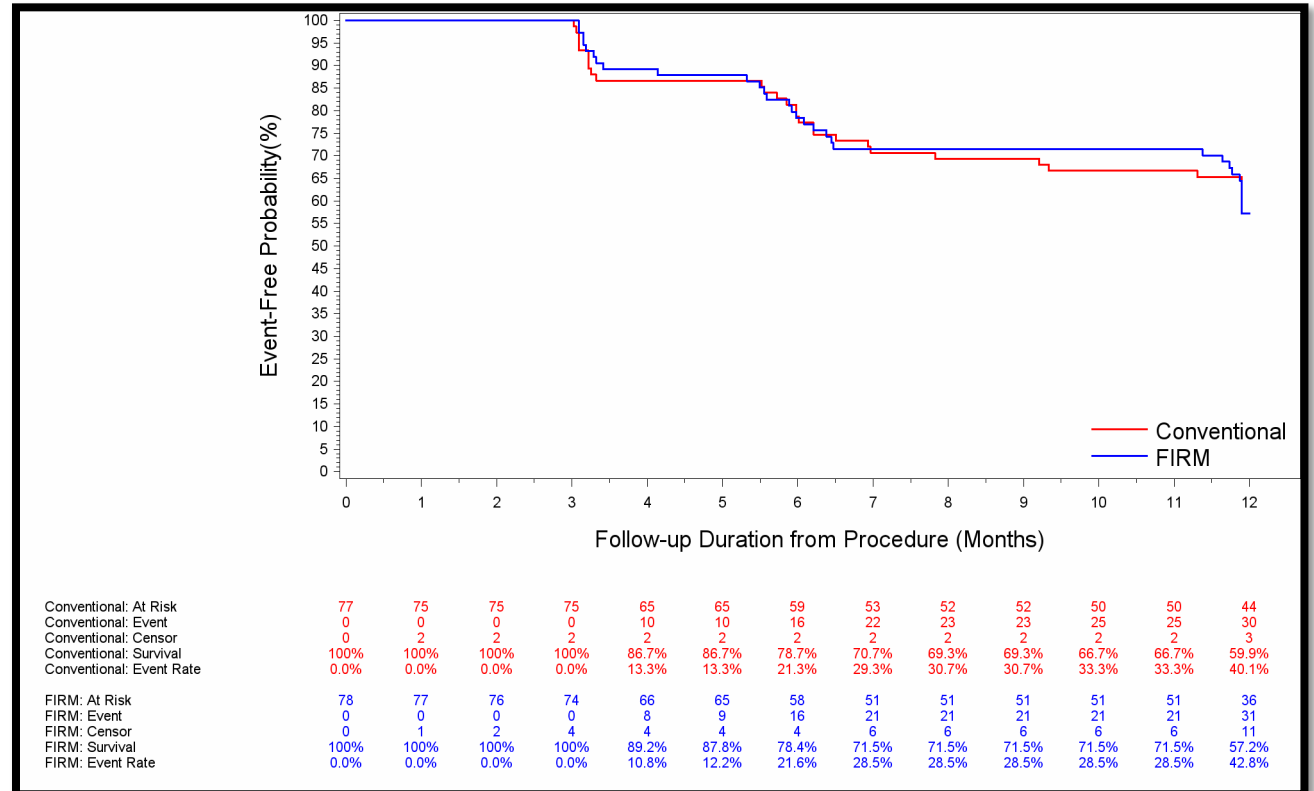
- Konvansiyonel ablasyona kıyasla AF'siz süre daha uzun
- Çoğunlukla non-randomize,
- Çalışmalar hem hasta grupları, hem haritalama, hem de ablasyon stratejisi açısından oldukça heterojen
- Elde edilen haritaların değerlendirilmesi ?



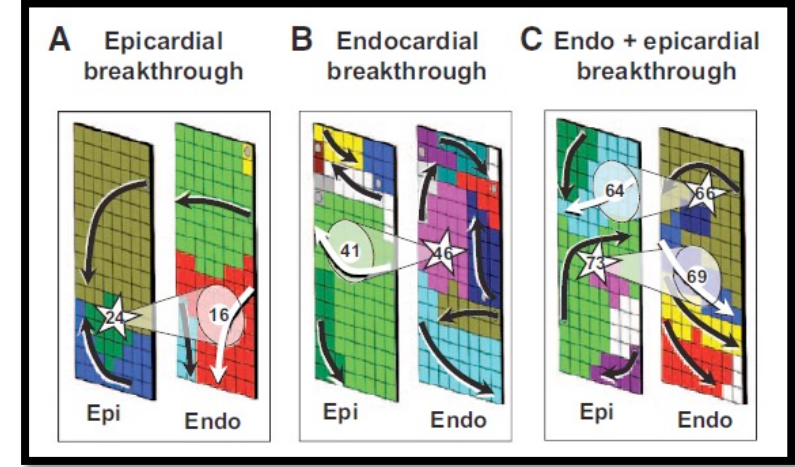
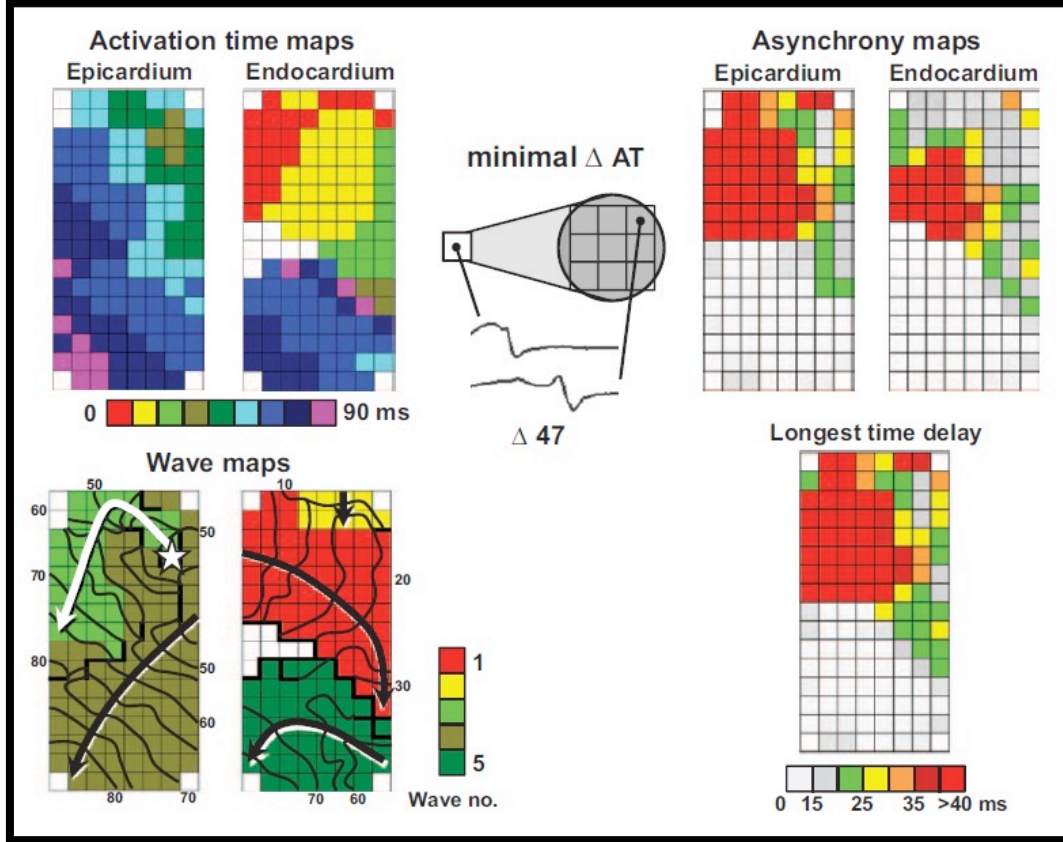
Randomized evaluation of redo ablation procedures of atrial fibrillation with focal impulse and rotor modulation-guided procedures: the REDO-FIRM study

Stefan G. Spitzer ^{1*}, John M. Miller², Philipp Sommer³, Tamas Szili-Torok ⁴, Vivek Y. Reddy⁵, Georg Nölker⁶, Chris Williams⁷, Anne Sarver⁷, and David J. Wilber⁸

- Randomize
- Daha önce PVI yapılan ve PV rekonneksiyonu olan
- 269 hasta / 156 persistan AF
- FIRM ablasyon vs. konvansiyonel ablasyon
- RE-AFFIRM çalışması da benzer sonuçlar verdi



Endo-Epikardial Asenkroni



- AF'nin substratı ve çeşitli devamlılık mekanizmaları hakkında bilgi sahibi olmak, AF'nin doğal seyrini anlamak için büyük önem taşımaktadır.
- Temporal heterojenite, miyokardiyel katmanlar arasında tercihli ileti, transmural ileti ...
- Farklı aşamalarda AF substratı farklı tedavi yöntemleri gerektirebilir

SONUÇ

- AF sürükleyicilerinin AF devamlılığında önemli rolü var (persistan AF)
- FIRM eşliğinde ablasyon sonuçları henüz çelişkili
- Optimal haritalama ve ablasyon tekniği henüz belli değil (zamansal-uzaysal periodisite)
- Ablasyon hedefi ?

Teşekkür ederim