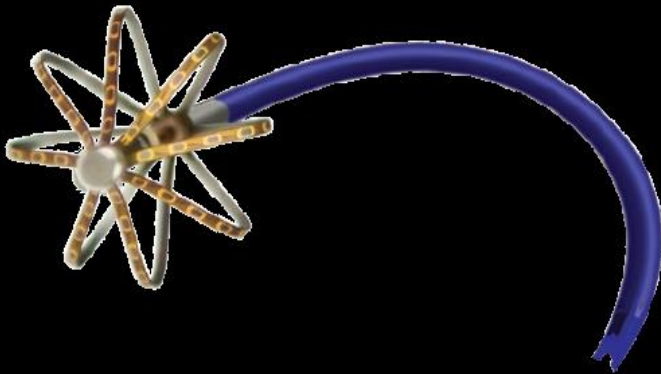




“Yeni Haritalama Yöntemleri”



Doç.Dr.Nusret AÇIKGÖZ
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kardiyoloji AD, Malatya

Amaç

- “Yeni Haritalama Yöntemleri” ile kalbin içerisindeki aritmik odağın en kısa sürede, en az radyasyona maruz kalarak ve en güvenli şekilde bulunup yok edilmesi

Haritalama

➤ Geleneksel Haritalama

- *Pace haritalaması*
- *Aktivasyon haritalaması*
- *Entrainment haritalaması*
- *Ek haritalamalar*
 - . *Fraksiyone ve/veya mid-diyastolik potansiyeller*
 - . *Geç potansiyeller*

“Geleneksel Haritalamanın Kısıtlılıkları”

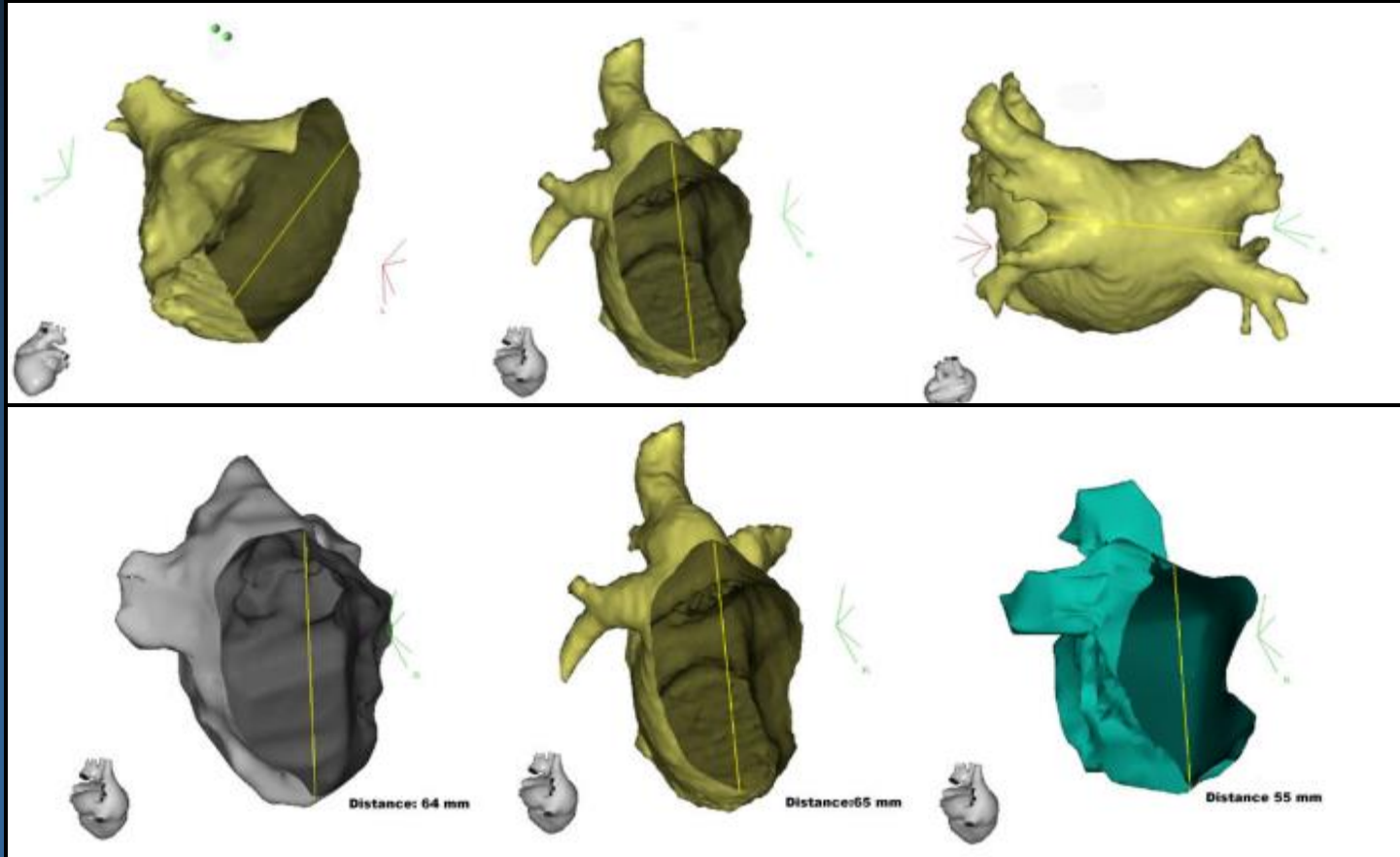
- Kompleks aritmiler tedavi edilemez
(Atipik Atriyal Flatter, Atriyal Fibrilasyon, İskemik VT..)
- Hemodinamik olarak unstabil hastalarda uygun değil
- Radyasyona maruziyet daha fazla
- Daha çok zaman alır
- İki boyutlu anatominin kısıtlılıkları
- Endokardiyal yüzey net olarak görüntülenemez
- Navigasyon sadece floroskopi yardımıyla
- Lokalizasyon belirlenmesi yapan kişinin hafızasıyla

Haritalama

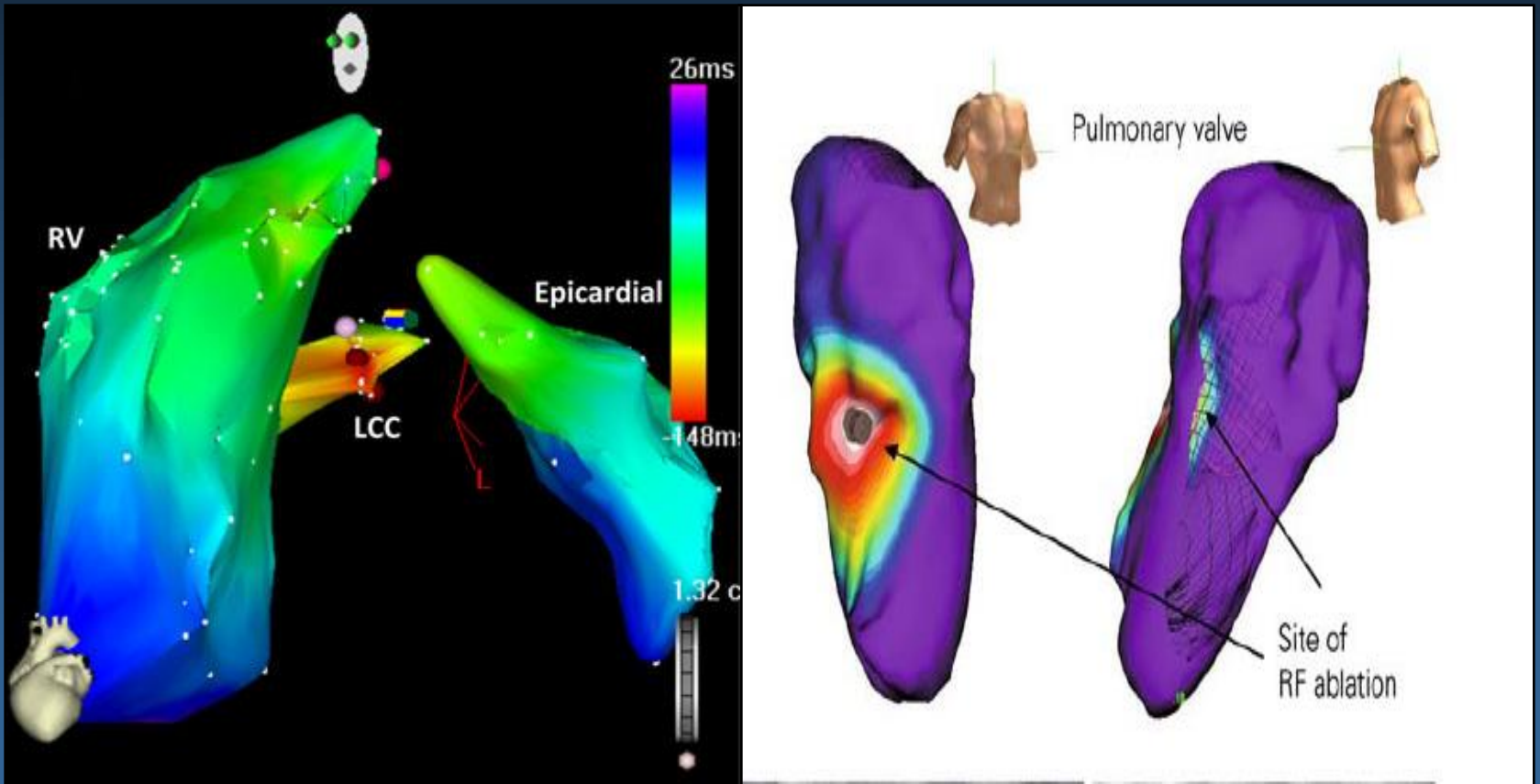
➤ Üç Boyutlu Haritalama

- *Üç boyutlu anatomi*
- *Aktivasyon haritalaması*
- *Voltaj/Skar haritalaması*
- *Propagation haritalaması*

Üç Boyutlu Anatomi



Üç Boyutlu Aktivasyon Haritalama



Üç Boyutlu Voltaj Haritalama

- Nokta – nokta elektrogram amplitüdlerinin kaydedilmesi ile elde edilir
- Temassız sistemde ise önceden çıkartılmış anatomi üzerine tek kalp atımı ile voltaj haritasının çıkartılması
- Bipolar incelemede
 - < 1.5 mV olası skar bölgesi*
 - < 0.5 mV yoğun skar bölgesi*

Üç Boyutlu Haritalama Yöntemleri

➤ Temassız Haritalama Yöntemleri

- *Basket kateter haritalama*
- *Ensite temassız (non-contact) haritalama*
- *Rhythmia haritalama sistemi*

➤ Temaslı Haritalama Yöntemleri

- *CARTO elektro-anatomik haritalama*
- *Ensite Nav X elektro-anatomik haritalama*
- *Vücut yüzeyi potansiyel haritalama (BSPM)*
- *Elektrokardiyografik görüntüleme (ECGI)*

Üç Boyutlu Haritalama Yöntemleri

➤ Üç Boyutlu Navigasyon Sistemleri

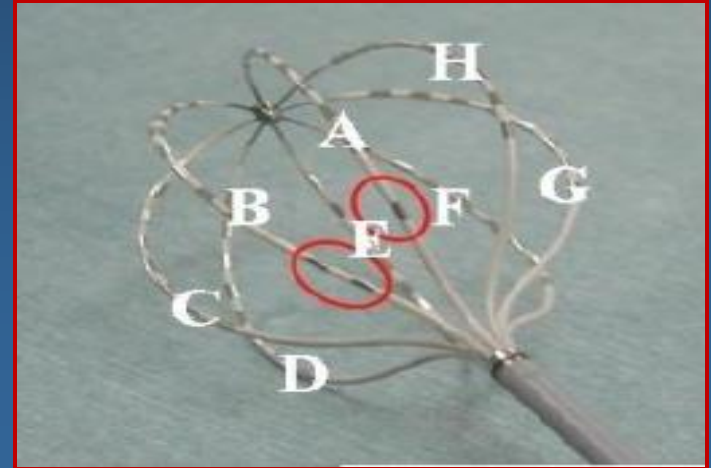
- *Stereotaksis manyetik navigasyon sistemi*
- *Sensei robotik navigasyon sistemi*

➤ Üç Boyutlu Görüntüleme Sistemleri

- *İntrakardiyak ekokardiyografi (ICE)*
- *BT veya MRI görüntüleme*
- *Üç boyutlu rotasyonel anjiyografi*

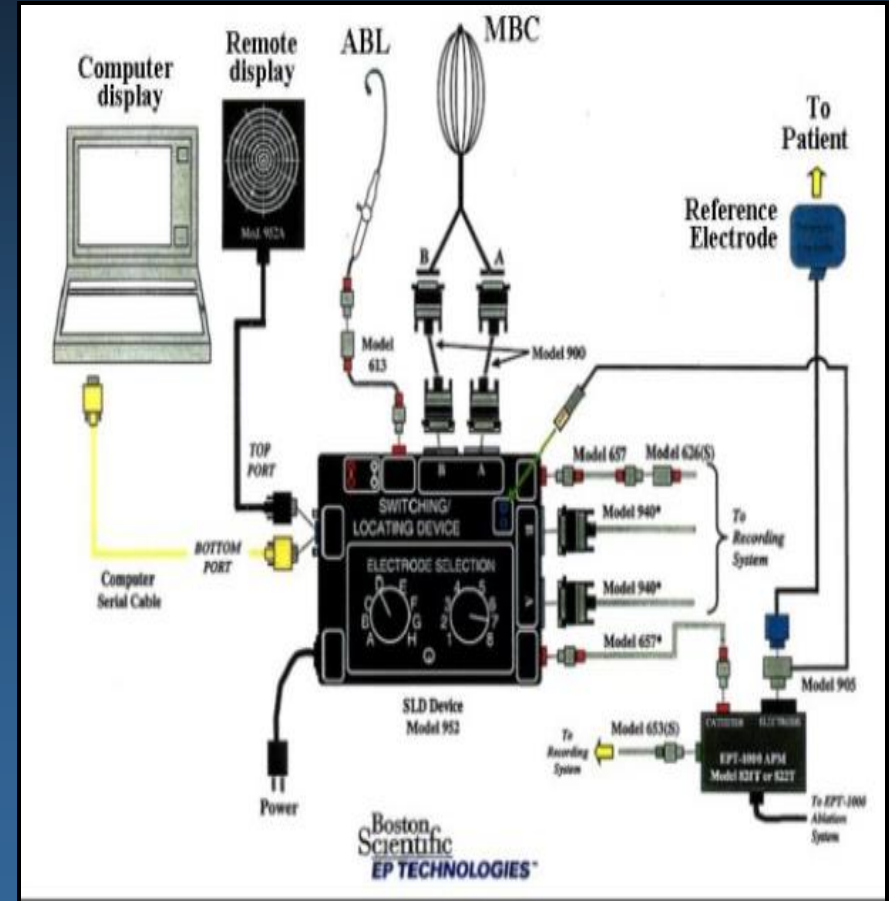
Basket Kateter Haritalama

- Basket kateter, astronomer, ablasyon kateteri ve haritalama sisteminden oluşmakta
- Basket kateterde elektrotlar arası mesafe 4-5 mm
- Otomatik açılıp katlanabilen 8 adet nitinol metalik koldan oluşmaktadır
- Basket kateterin boyu işlem öncesi EKO ile değerlendirilen kalp boşluk genişliğine göre seçilir



Basket Kateter Haritalama

- Astronomer, ablasyon kateter uç elektrodu ile referans elektrodu arasında düz akım veren bir cihaz ve bilgisayar programından oluşmakta
- Haritalama sistemi, basket kateterden elde edilen sinyalleri, EKG ve basınç sinyallerini eş zamanlı olarak analiz edebilen bilgisayara bağlı bir modülden oluşmaktadır



Basket Kateter Haritalama

➤ **Klinik Uygulama:** Tek kardiyak vuru ile aritmojenik odağın saptanması mümkün

- Hemodinamik olarak unstabil hastalarda

- VES, AT, pulmoner ven izolasyonunda kullanılır

➤ **Kısıtlılıkları:**

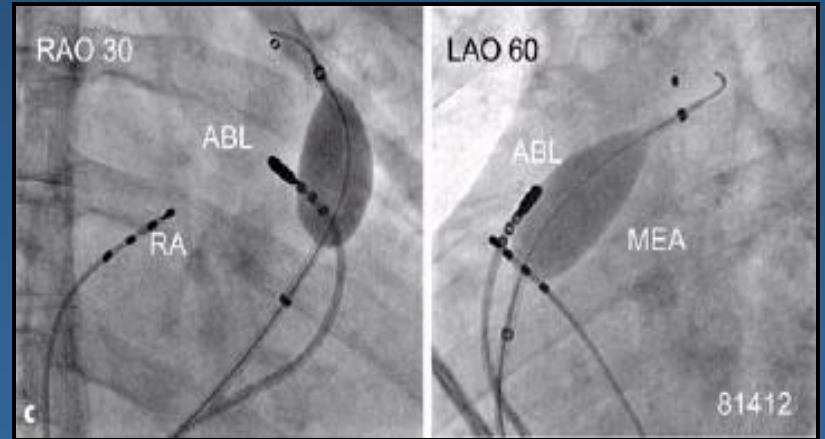
- Elektotlar arası mesafenin rölatif olarak fazla olması görüntü düzenlemesinde kısıtlılığa yol açabilir

- Kullanılan kateterlerin manevra kabiliyetleri kısıtlıdır, uygunsuz manevralar endokardın hasarlanmasına neden olabilir

- Verilen RF enerjisinin yarattığı yüksek ısı nedeniyle metalik kolların temas ettiği kardiyak dokularda protein yıkımına bağlı potansiyel emboli riski taşıyan siyah doku artıkları oluşabilir

EnSite Array

- 7.5 ml elipsoid balon
- Her biri temassız 64 adet elektrot
- Lümen ve pigtail
- Balon üzerine yerleştirilen elektrotlar ile endokardın yüzey aktivasyonu değerlendirilip haritalama işlemi yapılır



EnSite Array

➤ Avantaj:

- Tek kardiyak vuru ile aritmojenik odağın saptanması mümkün
- Tek bir potansiyelin birden fazla elektot tarafından veri analizinin sağlanması nedeniyle hasta toleransını azaltabilen uzun taşikardi ataklarına ihtiyacı azaltır

➤ Klinik Uygulama:

- Hızlı VT gibi hemodinamiyi bozan aritmilerde
- VES gibi sürekli olmayan aritmilerde

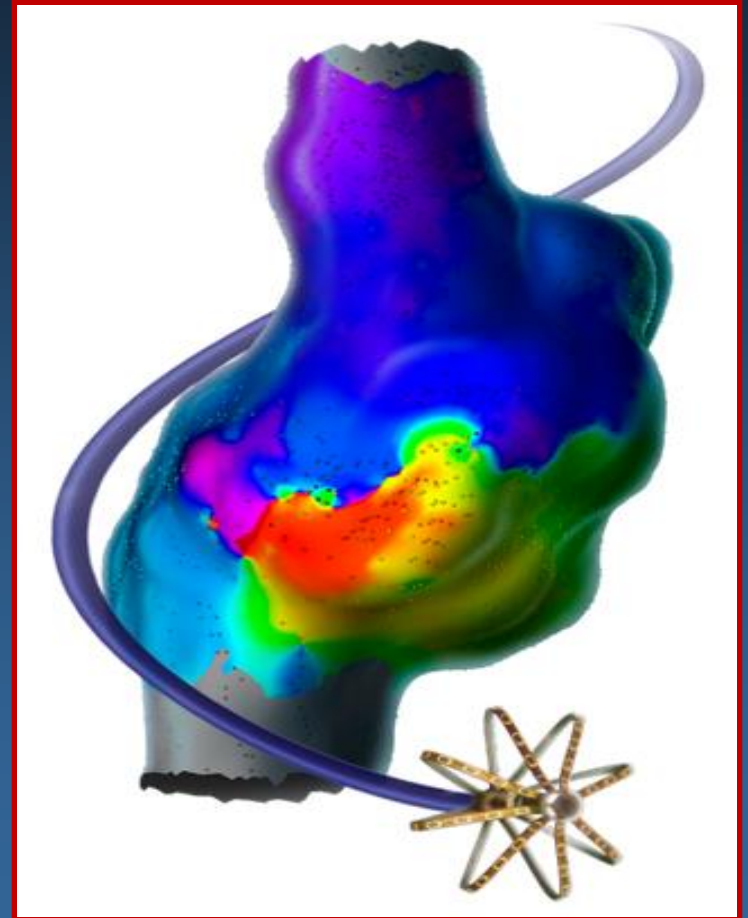
EnSite Array

➤ Kısıtlılıkları:

- *Haritalaması yapılacak bölgenin balondan uzaklaşması haritalama işleminin güvenilirliğini azaltmakta (>40mm)*
- *Balonun büyük olması küçük boşlukların haritalanması zorluklara yol açmakta*
- *Haritalama yapıldıktan sonra balonun hareket ettirilmesi elde edilen görüntü kalitesini azaltmakta*

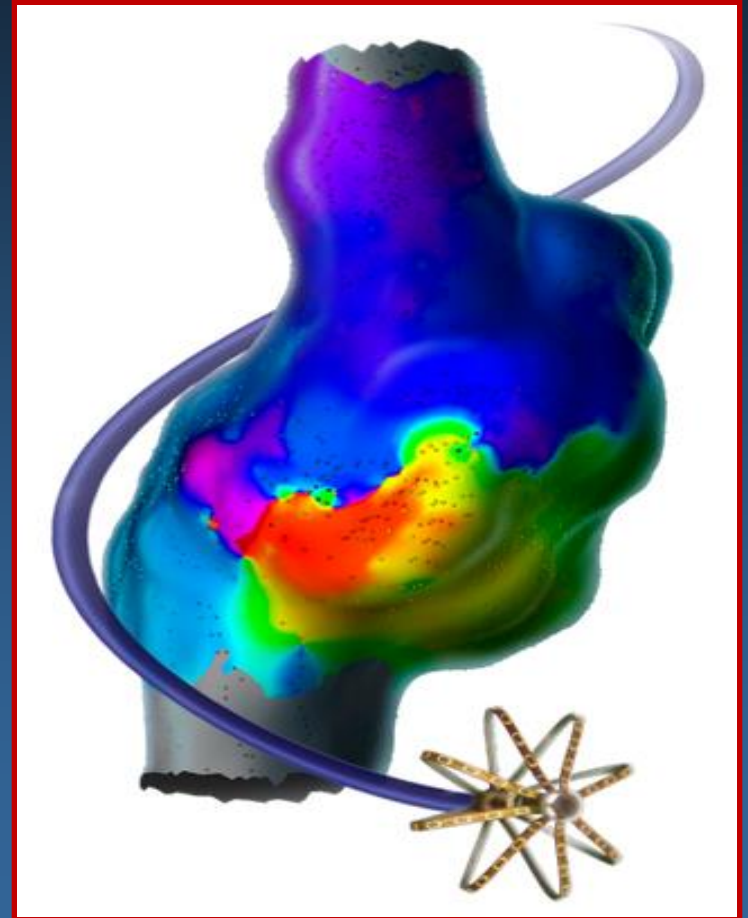
Rhythmia Haritalama Sistemi

- Rhythmia haritalama sistemi bileşenleri;
- Workstation ünitesi (CPU, Monitor)
- Signal Station
- Lokal jeneratör
- RF jeneratörü, donanım, kablo (Maestro, Stockert, IBI)
- Lokalizasyon referans sırt yaması
- Carts for system and workstation (optional)



Rhythmia Haritalama Sistemi

- 64 elektrotlu, 8 kollu basket kateter
- Basket kateterde elektrotlar arası mesafe 2.5 mm
- 8Fr, Bi-directional steerability, bütün odacıklara rahat erişim
- “Continuous Mapping” nedeniyle işlem süresi çok kısa
- Ablasyon sonrası yapılan hızlı haritalamada gap mevcutsa bu boşluklara yeniden ablasyon imkanı



Rhythmia Haritalama Sistemi

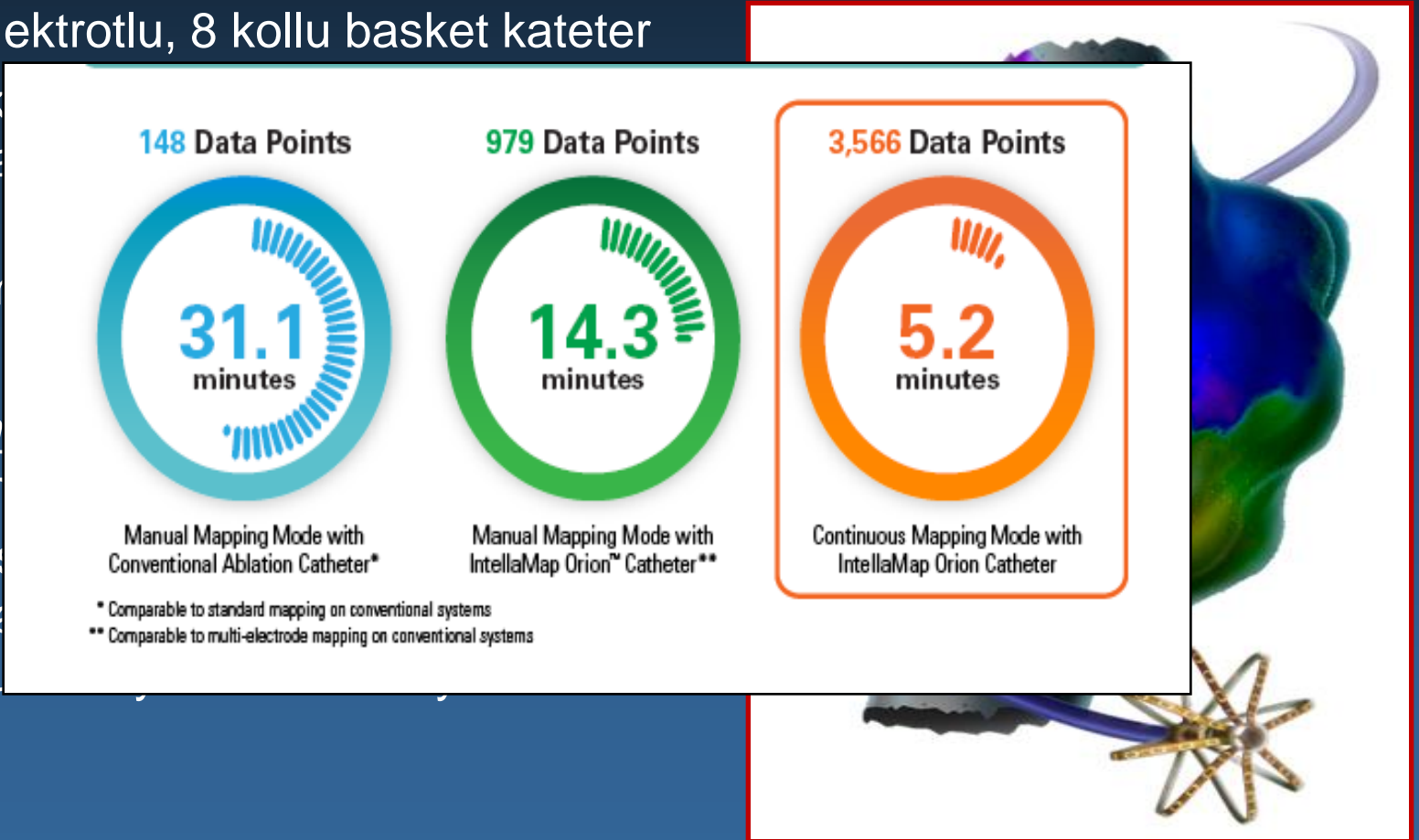
➤ 64 elektrotlu, 8 kollu basket kateter

➤ Basket
mesaj

➤ 8Fr,
bütün

➤ “Con
işlem

➤ Ablasyon
harita
boşlu



Rhythmia Haritalama Sistemi

New System for Rapid, High-Resolution Automated Mapping of Fractionated Atrial Potentials: Evaluation in a Canine Atrial Fibrillation Model

Hiroshi Nakagawa, MD, PhD¹, Doron Harlev, MSc², Atsushi Ikeda, MD, PhD¹, Brian Stewart, MS², Nathan Bennett, MENG², Tushar Sharma, MD¹, Ralph Lazzara, MD¹, Warren M. Jackman, MD¹.

Heart Rhythm Society, 2012 Scientific Sessions, Boston, MA, USA

Introduction

In a canine model, epicardial stimulation (electrical or acetylcholine) of fat pads containing ganglionated plexi (GP) produces a vagal response (AV block) and fractionated atrial potentials (FAP) during atrial fibrillation (AF) in the adjacent atrial region and pulmonary vein. We used this canine model to produce FAP to evaluate a novel mapping system (Rhythmia Medical) for rapid high resolution (HR) automated mapping (HRAM) of FAP during AF.

Methods

The system uses an 8F deflectable catheter with mini-basket array (1.8 cm diameter) of 8 splines of 8 electrodes (2.5 mm spacing), totaling 64 electrodes. The system automatically generates chamber geometry and HR activation and voltage maps using all electrograms (EGMs) recorded within 3 mm of the surface geometry. During AF, the system automatically acquires all EGM within 3 mm for 2.5 sec at each mini-basket site, measures mean cycle length (MCL), and plots MCL by color (FAP map).

In 3 anesthetized dogs, a right thoracotomy was performed. Epicardial electrodes were placed on the anterior right GP fat pad for GP stimulation. Right atrial (RA) FAP maps were obtained during pacing-induced AF: **1**) without GP stimulation (baseline); and **2**) immediately after GP stimulation.

Results

HR FAP maps of RA included data from 597 - 806 (median 708) sites located ≤ 3 mm from the surface geometry, obtained in only 5.9 - 11.7 (median 6.3) min (Fig). MCL markedly decreased in the RA close to the simulated anterior right GP (baseline 119, 139 and 192 ms vs. after GP stimulation 76, 83 and 119 ms, respectively).

Conclusion

The new HRAM system proved able to accurately and quickly identify FAP induced by GP stimulation during AF in the canine RA.

Rhythmia Haritalama Sistemi

New System for Rapid, High-Resolution Automated Mapping in Patients with Macro-Reentrant Atrial Tachycardia/Flutter (AB12-5)

Hiroshi Nakagawa, MD, PhD¹, Josef Kautzner, MD, PhD², Petr Peichl, MD, PhD², Robert Cihak, MD, PhD², Dan Wichterle, MD, PhD², Doron Harlev, MSc³, Ruslan Hristov, MS³, Sarah Cohen, MS³, Ikeda Atsushi, MD, PhD¹ and Warren M. Jackman, MD¹.

Heart Rhythm Society, 2011 Scientific Sessions, San Francisco, CA, USA

Introduction

We tested a new mapping system (Rhythmia Medical) for high resolution (HR) automated electro-anatomical mapping (HRAM) in patients with macroreentrant right and left atrial tachycardia (Macro-AT) or Atrial Flutter (AFL).

Methods

The system uses an 8F deflectable catheter with basket array (1.6 cm diam) of 8 splines of 8 electrodes (2.5 mm spacing), totaling 64 electrodes. The system automatically generates chamber geometry and a HR activation map using all electrograms (EGMs) recorded within 5 mm of the chamber surface. The system automatically acquires EGM and location information based on EGM stability and respiration phase.

In 10 patients with LA Macro-AT (4 pts), RA Macro-AT (1 pt), Typical AFL (4 pts) or AF (1 pt), HRAM were obtained during Macro-AT or AFL (6 pts), CS pacing (1 AF pt) or CS pacing before

and after subeustachian isthmus ablation (3 AFL pts, 2 maps each). Conventional point-by-point 3D maps were also obtained in 7 pts during Macro-AT, AFL or CS pacing ablation.

Results

The new system produced very HR maps from 6026 ± 3506 EGMs, obtained in only 11.5 ± 4.5 min. Distance between EGM sites was only 1.8 ± 1.0 mm. Compared to conventional point-by-point maps in 7 pts, HRAM included more EGM sites (6525 ± 1739 vs 378 ± 58), had higher resolution (Fig), and required less time (11 ± 3 min vs 30 ± 3 min). HRAM successfully identified the channel in AT circuit and confirmed isthmus block in AFL pts (Fig).

Conclusion

The new HRAM system accurately and quickly identified the RA or LA macroreentrant circuit, AFL circuit and confirmed isthmus block after AFL.

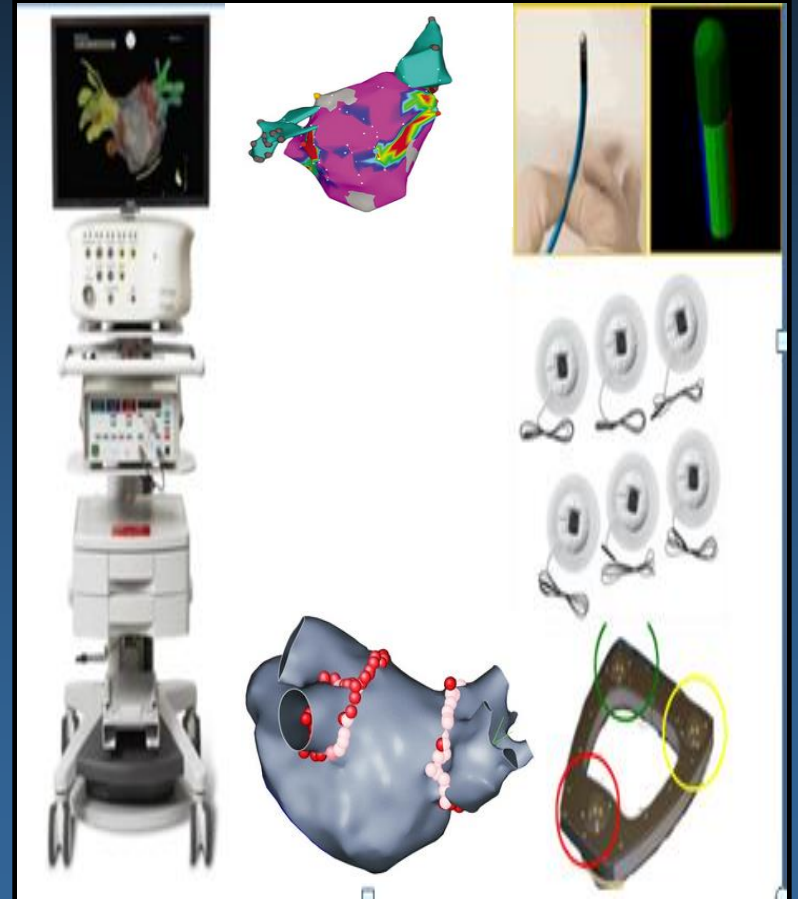
CARTO Haritalama Sistemi

- Manyetik teknolojinin kullanıldığı haritalama sistemi
- Ultra düşük manyetik alan yayan üçlü koil yapısı (*Location Pad*)
- İçinde minyatür sensor bulunan 7F deflectable ablasyon kateteri (*NAVISTAR Kateter*)
- Patient Interphase Unite (PIU), tüm birimler arası iletişimi sağlayan birim



CARTO Haritalama Sistemi

- GPS gibi hata payı minimum olan lokalizasyon belirlenmesi
- İstenilen noktaya hatasız tekrar geri gidilebilmesi (*lokalizasyon hafızası*)
- Biyolojik faktörlerden minimum etkilenme (*terleme, nefes alma*)



Diagnostics

The Diagnostic cardiovascular navigational catheters help you evaluate patients for indications of heart disease. Diagnostic catheters are inserted into the heart for mapping purposes to gain insight and confirm diagnosis. Explore our range of diagnostic catheters that offer seamless integration with the innovative CARTO® 3 System.

[SOUNDSTAR® Catheter >](#)

[PENTARAY® Catheter >](#)

[LASSO® Catheter >](#)

[DECANAV™ Catheter >](#)

Mapping

The CARTO® 3 System is today's most advanced 3D mapping platform, designed to support future innovations in electrophysiology. Accurate visualization, increased mapping speed and a streamlined workflow for all types of arrhythmias.

[CARTOUNIVU™ Module >](#)

[PASO™ Module >](#)

[CARTOSOUND® Module >](#)

[CARTO SMARTTOUCH™ Module >](#)

[CARTO VISITAG™ Module >](#)

[CARTO® 3 CFAE Module >](#)

[CARTO® 3 System RMT Module >](#)

Treatment

Therapeutic cardiovascular navigational catheters allow you to treat a range of cardiac conditions, including Afib. Therapeutic catheters transmit radiofrequency waves to a targeted location within the heart, eliminating the source of the irregular heartbeat. Explore our range of therapeutic catheters that offer seamless integration with the innovative CARTO® 3 System.

[THERMOCOOL® Catheter Technology >](#)

[THERMOCOOL® SF Catheters >](#)

CARTO Haritalama Sistemi

➤ CARTOMerge MODÜLÜ

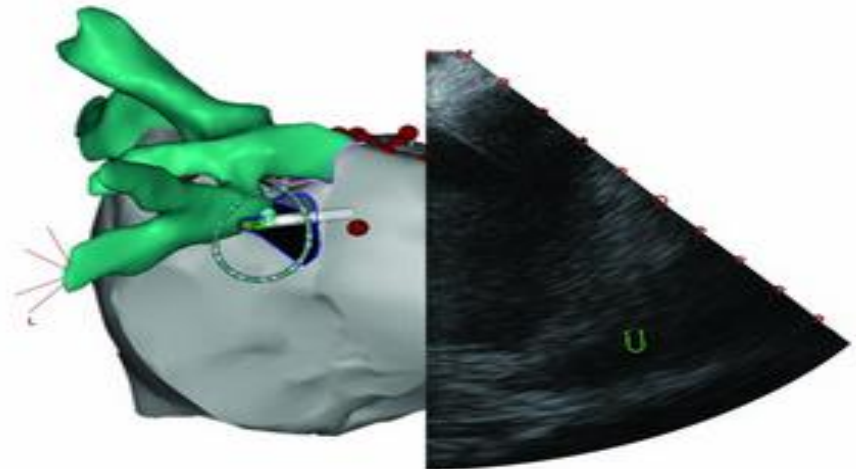
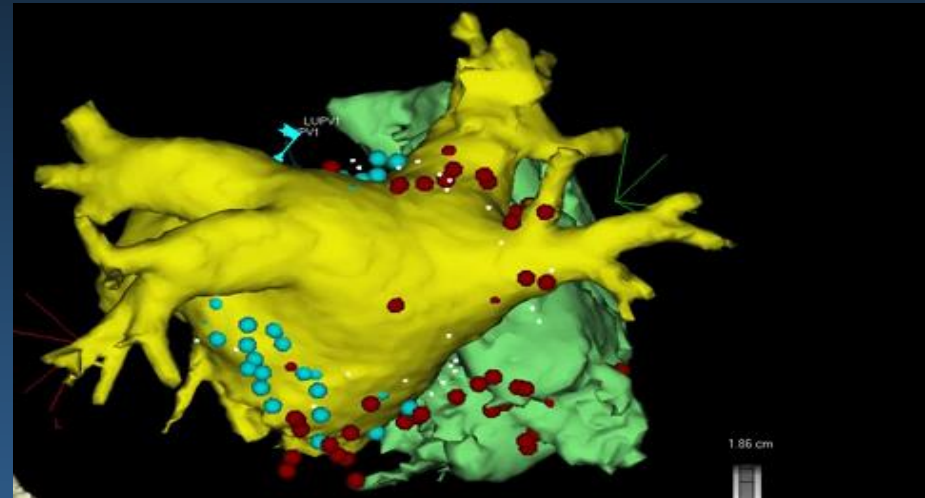
- Haritalama öncesi BT veya MRI görüntülerinin CARTO sistemi ile entegre edilmesi

- Özellikle AF ablasyonunda pulmoner ven anatomisinin belirlenmesinde kullanılmakta

➤ CARTOSound MODÜLÜ

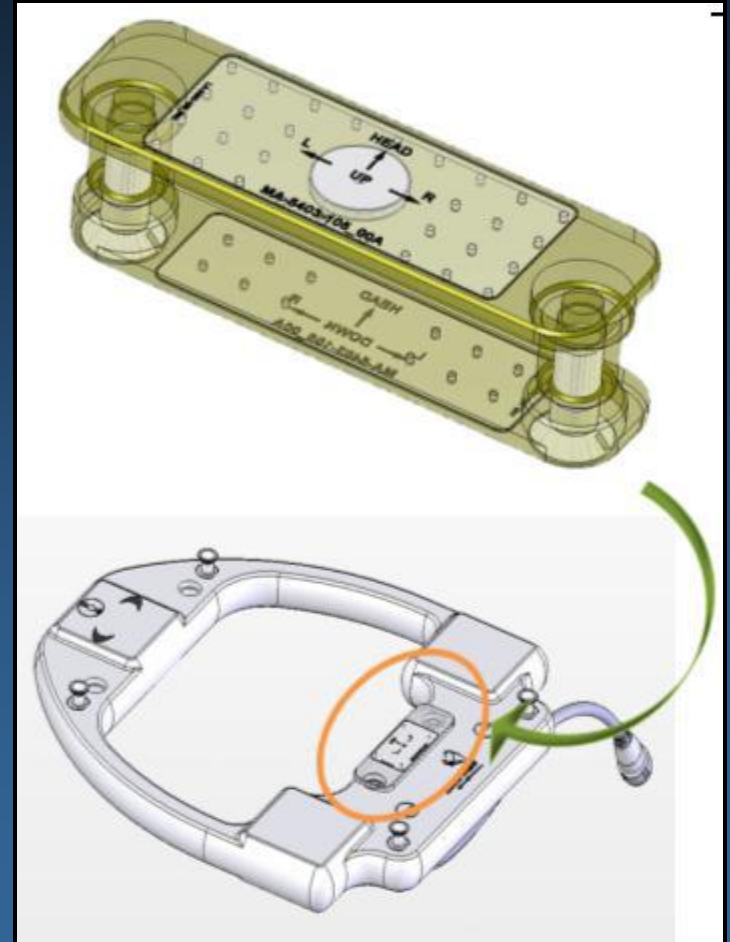
- İntrakardiyak ekokardiyografi görüntülerinin CARTO sistemi ile entegre edilmesi

- Özellikle iskemik VT haritalamasında LV içindeki skar sınırlarının belirlemede faydalı



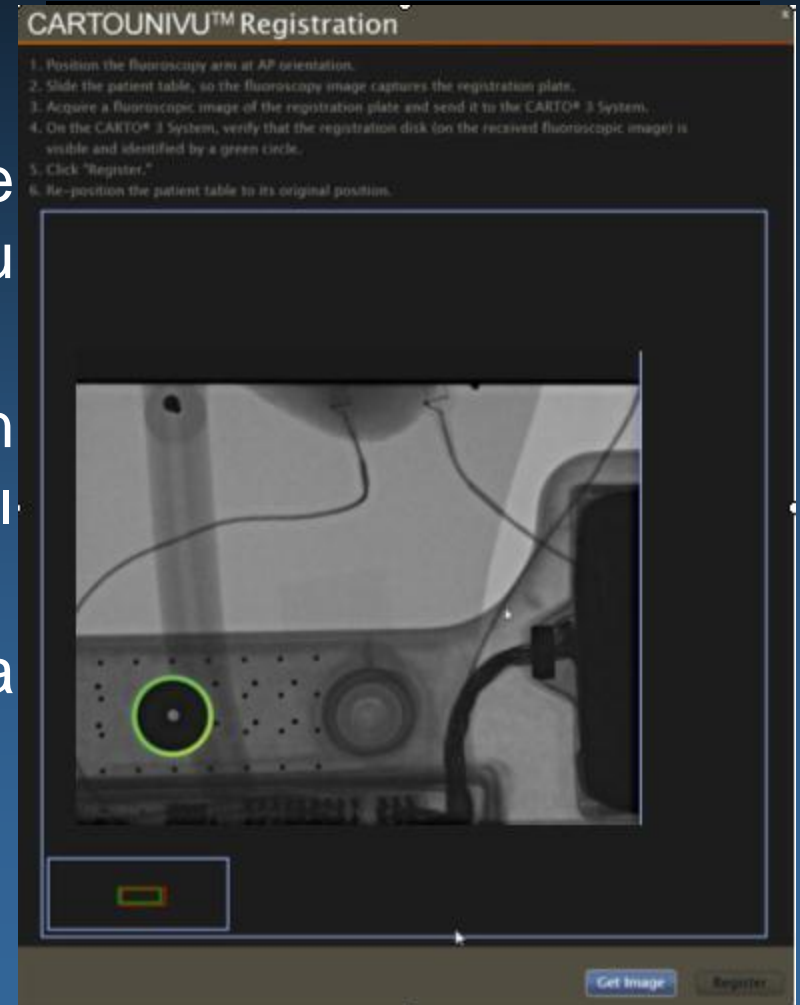
CARTO Haritalama Sistemi

- **CARTOUNIVU® MODÜLÜ**
- CARTO 3 sistemi ile floroskopinin entegrasyonu sonucu oluşan bir sistem
- CARTO 3 sistemine ilave edilen donanım ve yazılım aracı ile bu entegrasyon sağlanır
- Radyasyona maruz kalma süresini azaltır



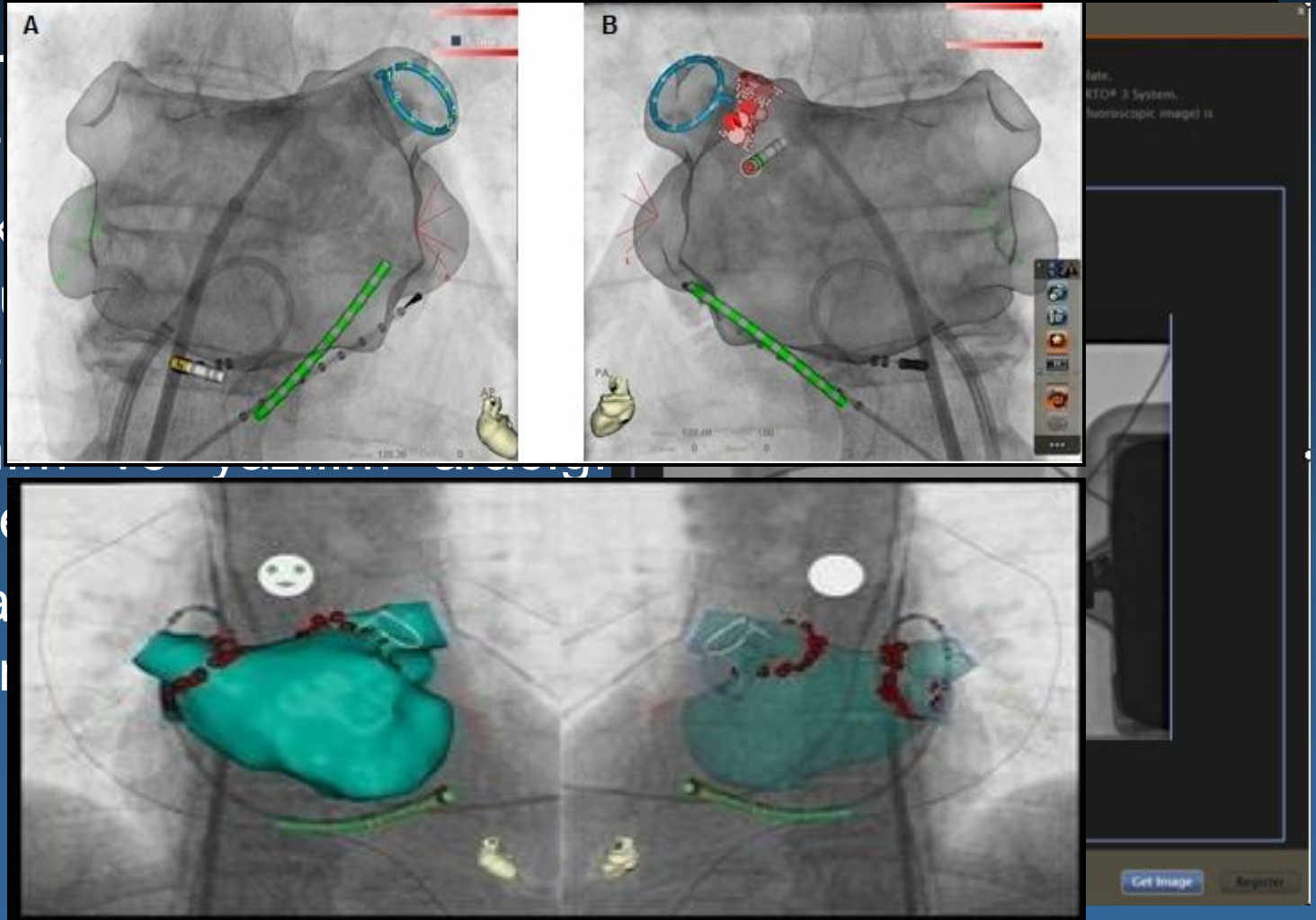
CARTO Haritalama Sistemi

- **CARTOUNIVU® MODÜLÜ**
- CARTO 3 sistemi ile floroskopinin entegrasyonu sonucu oluşan bir sistem
- CARTO 3 sistemine ilaveten donanım ve yazılım aracıyla bu entegrasyonunu sağlar
- Radyasyona maruz kalma süresini azaltır



CARTO Haritalama Sistemi

- CARTO
- CARTO
florosk
sonuc
- CARTO
donan
- ile bu c
- Radya
süresi



Fluoroscopy integrated 3D mapping significantly reduces radiation exposure during ablation for a wide spectrum of cardiac arrhythmias

Marian Christoph^{1*†}, Carsten Wunderlich^{1†}, Stefanie Moebius¹, Mathias Forkmann¹, Judith Sitzy¹, Jozef Salmas¹, Julia Mayer¹, Yan Huo¹, Christopher Piorkowski², and Thomas Gaspar²

Europace. 2015 Jan 21. pii: euu334. [Epub ahead of print]

Aims

Despite the use of established 3D-mapping systems, invasive electrophysiological studies and catheter ablation require high radiation exposure of patients and medical staff. This study investigated whether electroanatomic catheter tracking in prerecorded X-ray images on top of an existing 3D-mapping system has any impact on radiation exposure.

Methods and results

Two hundred and ninety-five consecutive patients were either ablated with the guidance of the traditional CARTO-3 system (c3) or with help of the CARTO-UNIVU system (cU): [typical atrial flutter (AFL) $n = 58$, drug refractory atrial fibrillation (AF) $n = 81$, ectopic atrial tachycardia (EAT) $n = 37$, accessory pathways (APs) $n = 22$, symptomatic, idiopathic premature ventricular complexes (PVCs) $n = 56$, ventricular tachycardias (VTs) $n = 41$]. The CARTO-UNIVU allowed a reduction in radiation exposure: fluoroscopy time: AFL c3: 8.6 ± 0.8 min vs. cU: 2.9 ± 0.3 min, $P < 0.001$; AF c3: 16.0 ± 1.3 min vs. cU: 6.4 ± 0.9 min, $P < 0.001$; EAT c3: 23.4 ± 3.1 min vs. cU: 9.7 ± 1.7 min, $P < 0.001$; AP c3: 7.1 ± 1.2 min vs. cU: 6.0 ± 1.5 min, $P = 0.59$; PVCs c3: 17.6 ± 2.3 min vs. cU: 15.2 ± 2.8 min, $P = 0.52$; VT c3: 31.4 ± 3.4 min vs. cU: 17.5 ± 2.4 min, $P = 0.003$. Corresponding to the fluoroscopy time the fluoroscopy dose was also reduced significantly. These advantages were not at the cost of increased procedure times, periprocedural complications, or decreased acute ablation success rates.

Conclusion

In a wide spectrum of cardiac arrhythmias, and especially in AF and VT ablation, fluoroscopy integrated 3D mapping contributed to a dramatic reduction in radiation exposure without prolonging procedure times and compromising patient's safety. That effect, however, could not be maintained in patients with APs and PVCs.

Keywords

Cardiac arrhythmias; • Ablation • Fluoroscopy • 3D mapping • Radiation exposure

CARTO Haritalama Sistemi

➤ CARTO SMARTTOUCH™ MODÜLÜ

- Sistem kateterin ucundaki temas kuvvetinin aktif olarak ölçülmesini sağlar

➤ CARTO VISITAG™ MODÜLÜ

- Sistem ablasyon yapılan noktaların görüntülenmesini otomatik olarak atar

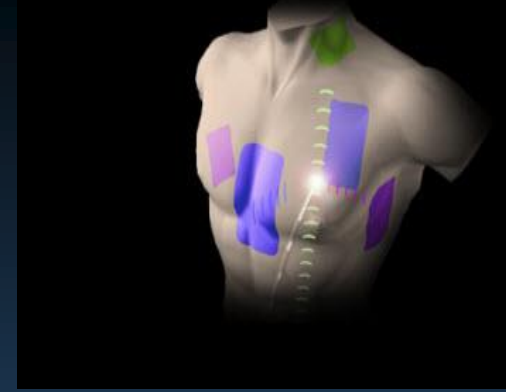
➤ CARTO PASO™ MODÜLÜ

- Sistem otomatik olarak pace mapping yaparak bu sinyaller ile aritmi sinyallerini karşılaştırıp en iyi eşleşmeyi sağlar

CARTO Haritalama Sistemi

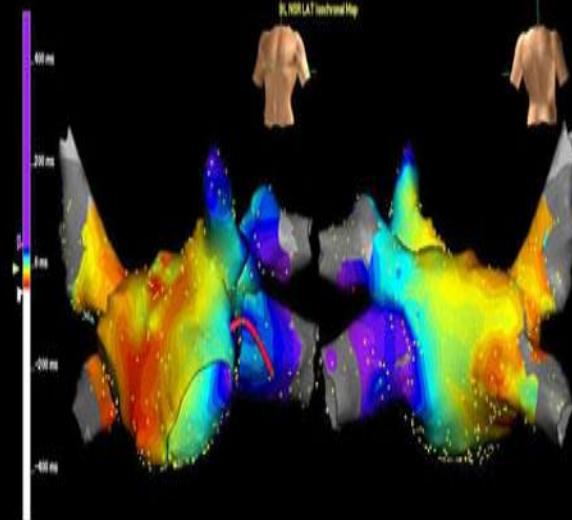
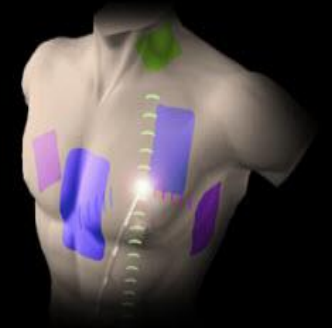
- Kısıtlılıkları:
- Birçok noktadan veri alındığı için işlem süresi uzun
- Taşikardi seyrinde görülen değişmeler (<%10) işlem sırasında haritalamanın güvenilirliğini azaltmaktadır
- İşlem sırasında hastada veya intrakardiyak referans kateterinde belirgin yer değişikliği haritalama işleminin yenilemesini gerektirir
- CARTO sistemi ucunda lokalizasyon sensörü içeren özel bir katetere (Biosense Webster) ihtiyaç duymaktadır

Ensite Nav X



- Akım bazlı görüntüleme sistemi
- Hastaya 6 adet yama yapıştırılır
- Yamalar ile kateter elektrotları arasında devamlı düşük enerjili, yüksek frekanslı elektrik akımı mevcut
- Haritalama ve lokasyon oluşturulan bu elektrik akımı yardımıyla yapılır
- Haritalama kateterin kalp odacıklarındaki hareketleri ile oluşturulur

Ensite Nav X



Ensite Nav X

➤ EnSite Velocity™ Advanced Mapping System

- ❖ Anatomik ve elektriksel haritalama aynı anda (*One Map*)
- ❖ Aynı anda hem review hem de real-time görüntü izlenebilir
- ❖ Aynı anda farklı kateterlerin birden fazla elektrodundan kayıt ve görüntü alınabilir
- ❖ Sampling rate yüksekliği (haritalama kalitesinde artış)

Ensite Nav X

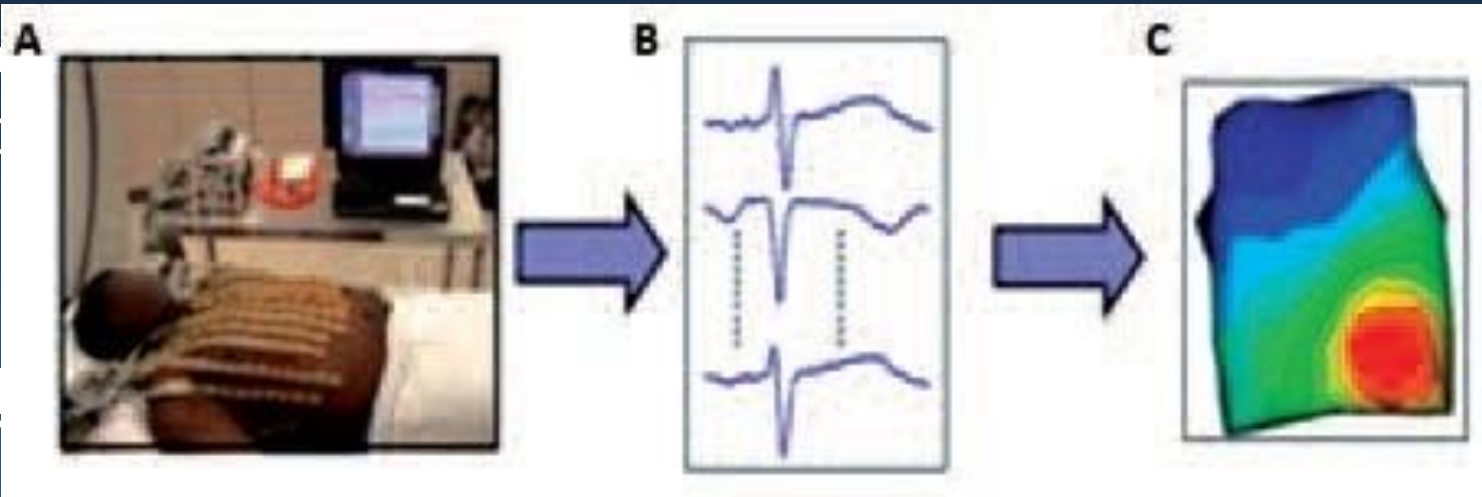
- CARTO sisteminden farklı olarak özel kateter ihtiyacı yoktur, diğer kateterler de aktivasyon zamanını algılayabilir
- Kısıtlılıkları:
- Elektro-anatomik harita oluşturulurken geometri düzenlenmesi amacıyla referans olarak kullanılan intrakardiyak referans kateterin sabit durması gerekmektedir

Vücut Yüzeyi Potansiyel Haritalama (BSPM)

- Çok sayıda vücut yüzeyi elektrodundan elde edilen potansiyellerin düzenlenerek üç boyutlu görüntülerin oluşturulduğu haritalama sistemi
- Klinik uygulama:
 - *Myokard infarktüsün yerinin ve genişliğinin değerlendirilmesinde*
 - *Ventriküler hipertrofi tanılarında*
 - *Clockwise-counterclockwise AF ayırıcı tanısında*
 - *WPW pre-eksitasyon lokalizasyonlarının tespitinde*

Vücut Yüzeyi Potansiyel Haritalama (BSPM)

- Ç
- K



en
rin

miyokardiyal hipertrofi miktarının yorun ve genişliğinin değerlendirilmesinde

- Ventriküler hipertrofi tanılarında
- Clockwise-counterclockwise AF ayırıcı tanısında
- WPW pre-eksitasyon lokalizasyonlarının tespitinde

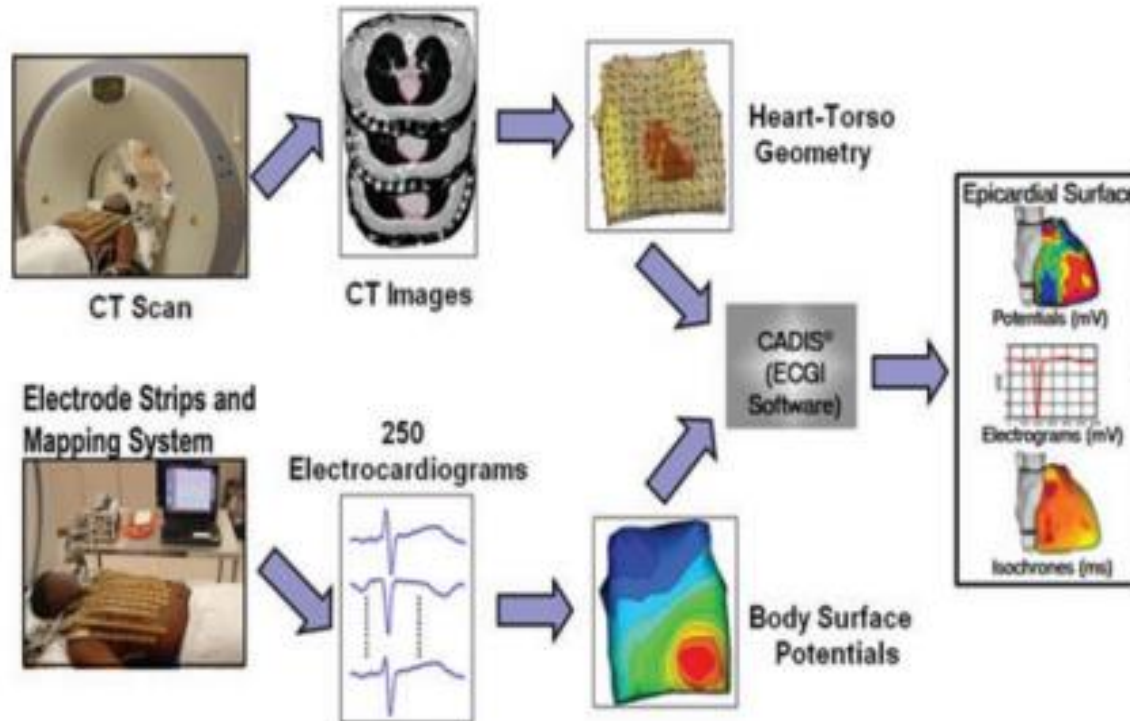
Vücut Yüzeyi Potansiyel Haritalama (BSPM)

- Kısıtlılıkları:
- Sistem direk kalbi değil endokardiyal ve epikardiyal elektriksel potansiyellerinin toraks üzerindeki yansımalarını değerlendirerek veriler elde eder
- İntramural aktive hakkında yeterli bilgi sağlamaz
- Elektrotların yerleştirme ve değerlendirme süreci uzun
- Deneyimli personel gerektirmesi

Elektrokardiyografik Görüntüleme (ECGI)

- BT/MRI görüntüleri ile birçok kanallı vücut yüzey potansiyellerden elde edilen epikardiyal sinyalleri, elektrogramları ve aktivasyon haritalarını **birlikte** analiz edebilen non-invaziv görüntüleme sistemi
- **Klinik Uygulama:**
 - *Miyokard infarktüs sonrası bozulmuş miyokardiyal substratı bulunan hastalarda risk sınıflaması*
 - *Bu hastalara uygulanan en iyi tedavi yönteminin belirlenmesi ve bu tedavilerin takiplerinde*
 - *Aritmilerin mekanizmalarının araştırılması*

Elektrokardiyografik Görüntüleme (ECGI)



Elektrokardiyografik Görüntüleme (ECGI)

- Kısıtlılıkları:
- Sistem epikardiyal aktivasyon hakkında bilgi sağlarken direkt olarak endokardiyal aktivasyon hakkında bilgi vermez
- İntramural aktivite için diğer haritalama sistemleri ile birlikte kullanılmalı
- Mikro-reentran aritmiler hakkında bilgi vermez
- Kardiyak anatomik geometri görüntülemesi için BT ya da MRI gereksinimi

Clinical impact of a novel three-dimensional electrocardiographic imaging for non-invasive mapping of ventricular arrhythmias—a prospective randomized trial

Damir Erkapic^{1,2}, Harald Greiss¹, Dmitri Pajitnev¹, Sergey Zaltsberg¹, Nicolas Deubner¹, Alexander Berkowitsch¹, Susanne Möllman¹, Johannes Sperzel¹, Andreas Rolf¹, Jörn Schmitt^{1,2}, Christian W. Hamm^{1,2}, Malte Kuniss¹, and Thomas Neumann^{1*}

Europace. 2015 Apr;17(4):591-7

Aims

ECVUE™ technology, a novel, three-dimensional, non-invasive mapping system, offers a unique arrhythmia characterization and localization. We sought to evaluate the clinical impact of this system in routine clinical mapping and ablation of ventricular arrhythmias (VAs).

Methods and results

Patients with monomorphic premature ventricular contractions with or without monomorphic ventricular tachycardia were enrolled prospectively and randomized into two groups: ventricular ectopy localization using either 12-lead electrocardiogram (ECG) algorithms or with ECVUE™, followed by conventional guided ablation. Forty-two patients were enrolled in the study. The ECVUE™ system accurately identified both the chamber and sub-localized the VA origin in 20 of 21 (95.2%) patients. In contrast, using 12-lead ECG algorithms, the chamber was accurately diagnosed in 16 of 21 (76.2%) patients, while the arrhythmia origin in only 8 of 21 (38.1%), ($P = 0.001$ vs. ECVUE™). Acute success in ablation was achieved in all patients. Regarding the number of radiofrequency-energy applications (in total 2 vs. 4, $P = 0.005$) in the ECVUE™ arm, ablation was more precise than the ECG group which used standard of care activation and pace mapping-guided ablation. Three months success in ablation was 95.2% for the ECVUE™ and 100% for the ECG group ($P = ns$). Time to ablation was 35.3 min in the conventional arm and 24.4 min in ECVUE Group, ($P = 0.035$). The X-ray radiation exposure was 3.21 vs. 0.39 mSv, $P = 0.001$ for the ECVUE™ group and ECG group.

Conclusion

ECVUE™ technology offers a clinically useful tool to map VAs with high accuracy and more targeted ablations superior to the body surface ECG but had significantly higher radiation exposure due to computed tomography scan.

Stereotaksis Manyetik Navigasyon Sistemi

- Kateter uç kısmında kateterin manyetik alana yanıtını ayarlayan iki adet mıknatıs mevcut
- Kateterlerde oluşturulan manyetik alan kateterin istenilen yere ilerletilmesine olanak sağlar
- Kompleks kateter manevralarında avantajı bulunmakta
- Standart kateterlere göre uygulanan maksimal doku gücü daha az olduğundan perforasyon riski daha azdır
- Elektromanyetik iletişim nedeniyle PM olan hastalarda kullanılamaz

Sensei Robotik Navigasyon Sistemi

- Yönlendirilebilir iki adet uzun damar kılıfından oluşan elektromekanik sistem
- Her iki damar kılıfı robotik bir kola bağlı
- Kateterin lokalizasyonu floroskopi ya da intrakardiyak ekokardiyografi aracılığıyla
- Haritalama sistemleri ile entegrasyonu mümkün
- Laboratuvarlar arası taşınabilir
- Radyasyona maruziyeti azaltır

Sensei Robotik Navigasyon Sistemi

➤ Klinik Uygulama:

- *Daha kolay navigasyon sağlanır*
- *Kateter stabilizasyonu daha iyi*
- *Robotik sistem ile uygulanan transseptal ponksiyon ve ablasyon işlemi en az operatör kadar etkili ve başarılı*

➤ Kısıtlılıkları:

- *Damar kılıfı 14Fr, buna bağlı olası vasküler komplikasyonlar*
- *Damar kılıfının distal kısmı geniş, koroner sinüse giriş zor olabilir*
- *İkinci bir operatöre ihtiyaç vardır*

Üç Boyutlu Görüntüleme Sistemleri

- Üç boyutlu haritalama sistemlerine yardımcı olmak amacıyla kullanılır
- Üç boyutlu haritalama işlemleri ile entegre görüntüleme yöntemleri ile anatomik oryantasyon ve diğer kardiyak yapılarla ilişkiler daha net ortaya konulur
- Böylece işlem ve floroskopi süresini kısaltır
- Komplikasyon oranları azaltarak işlem güvenliğini artırır

SONUÇ

- “Yeni Haritalama Yöntemleri” ile kompleks aritmilerin işlem başarısı ve işlem güvenliği daha fazla
- Ancak maliyeti yüksek ve ekipman gereksinimi mevcut
- En iyi kardiyak haritalama için sıklıkla birden fazla (entegre) tekniklere ihtiyaç vardır
- “*Rhythmia haritalama sistemi*” gelecek için ümit vadetmektedir
- Haritalama yöntemlerinin seçiminde hastanın klinik özelliklerinin yanısıra operatörün tecrübesi de önemli
- Operatör tercih ettiği yöntemin avantaj-dezavantajlarına, erken-geç dönem sonuçlarına ve olası komplikasyonlarına hakim olmalıdır

