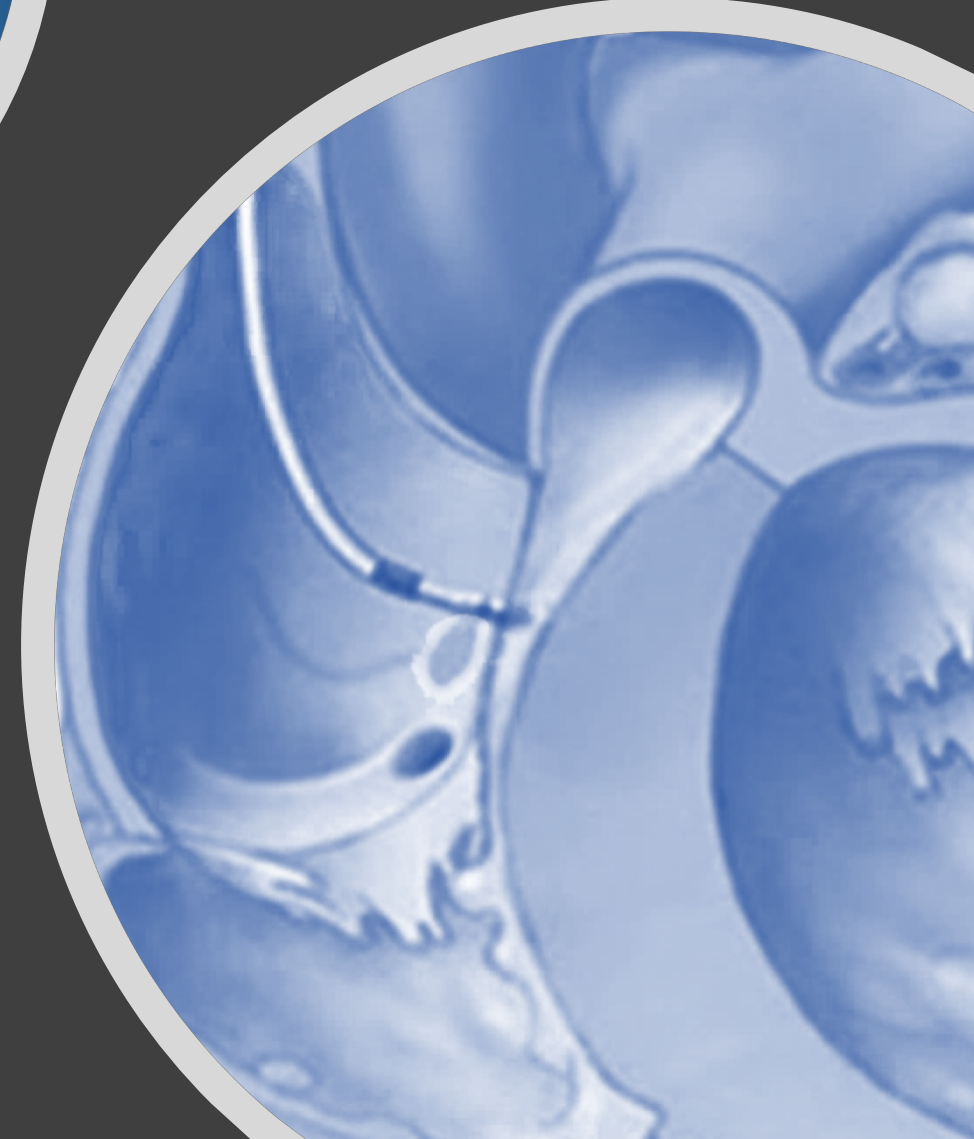
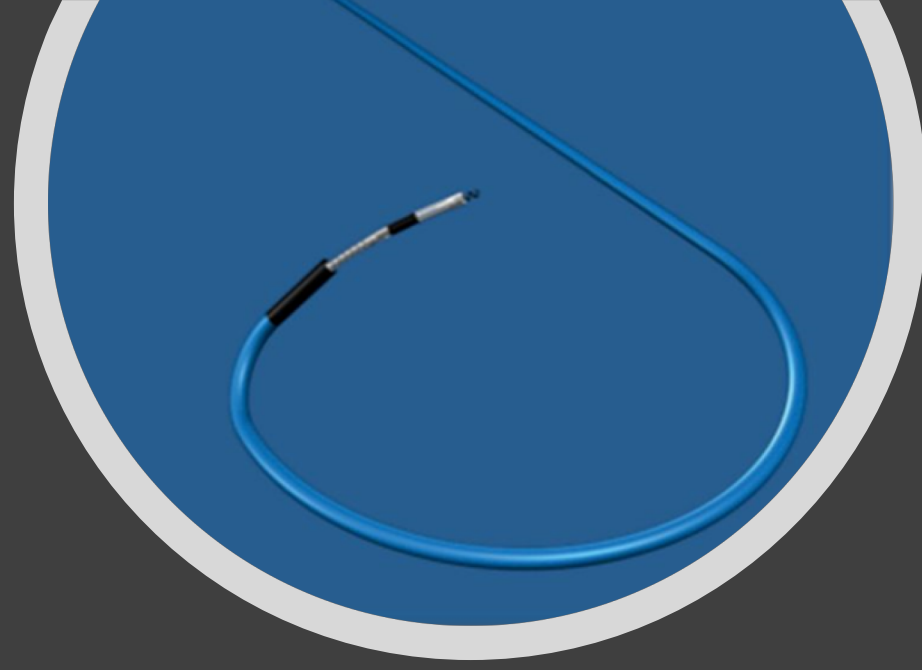




# His Bundle Uyarımı İmplantasyon Metodları

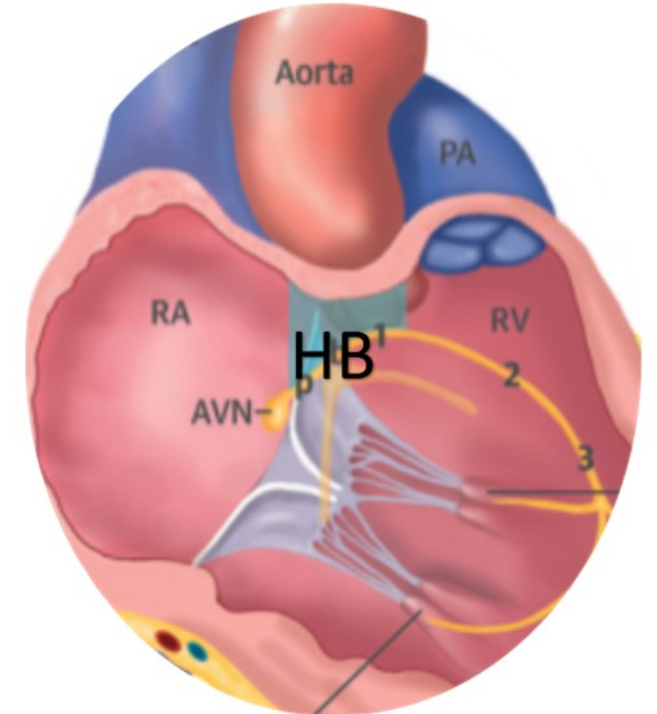
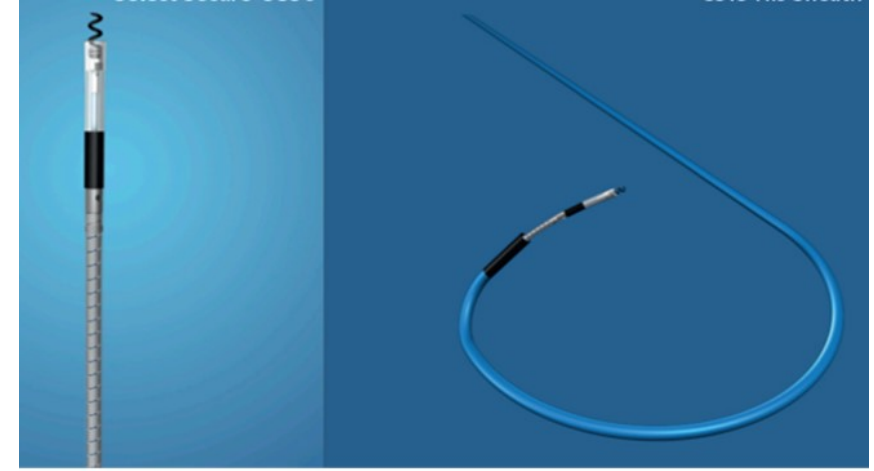
**Doç. Dr. Sercan Okutucu**

Memorial Ankara Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü

8. Atrial Fibrilasyon Zirvesi, 8 – 9 Şubat 2019, Xanadu Hotel, Belek, Antalya

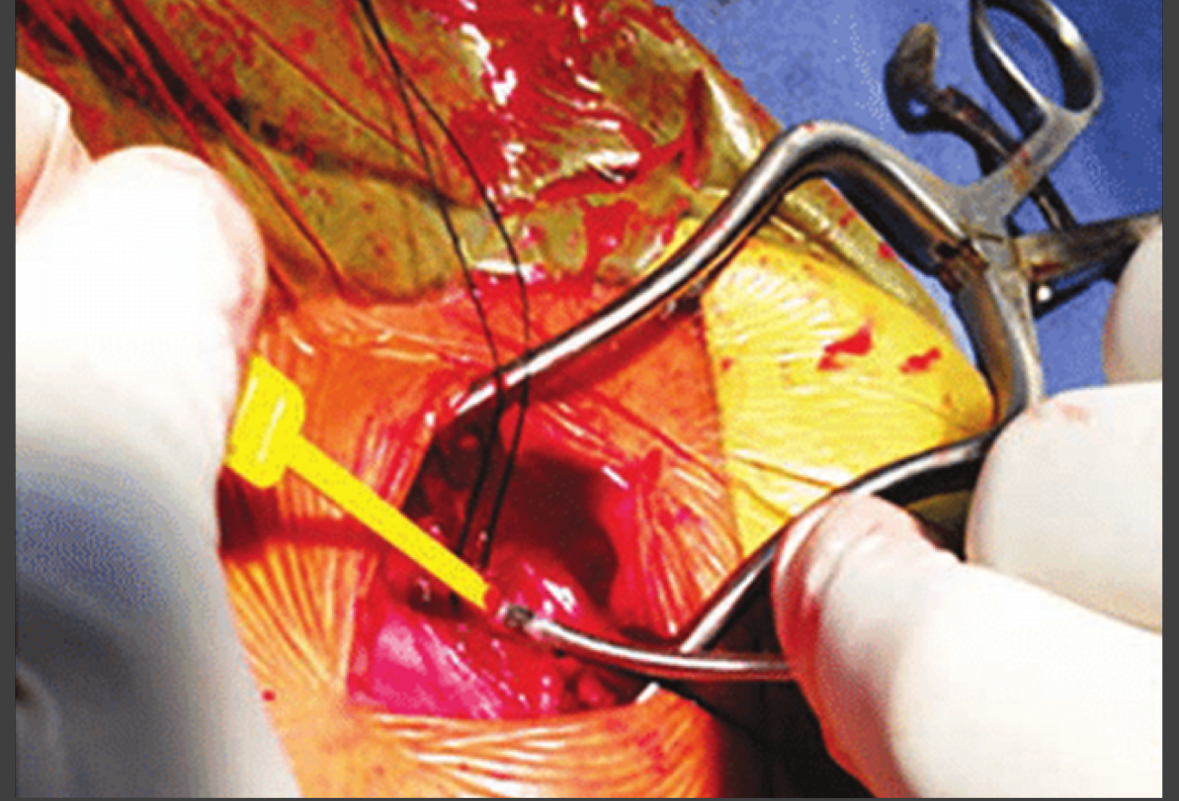
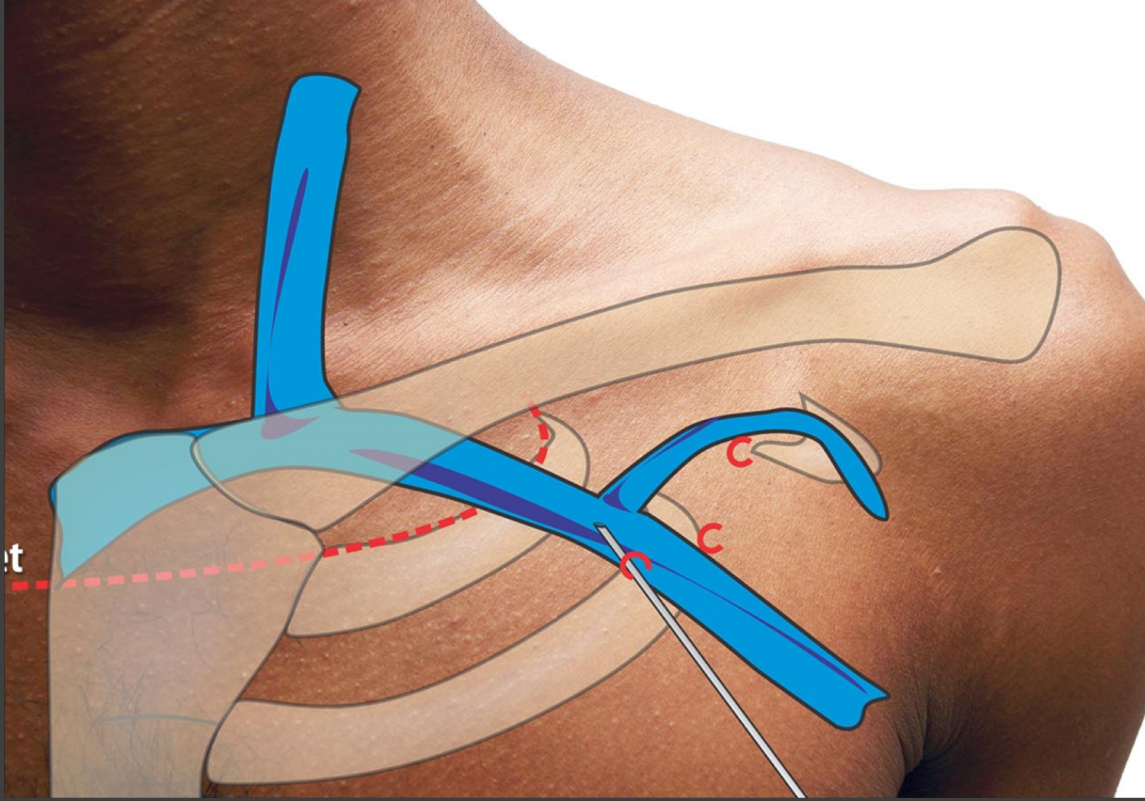
# Amaç

- İletim sistemini kapsayarak daha fizyolojik uyarım sağlamak.
- Kılavuz kateter aracılığıyla aktif elektrodu yönlendirip His bundle (HB) bölgesine uygun koşullarda sabitlemek.





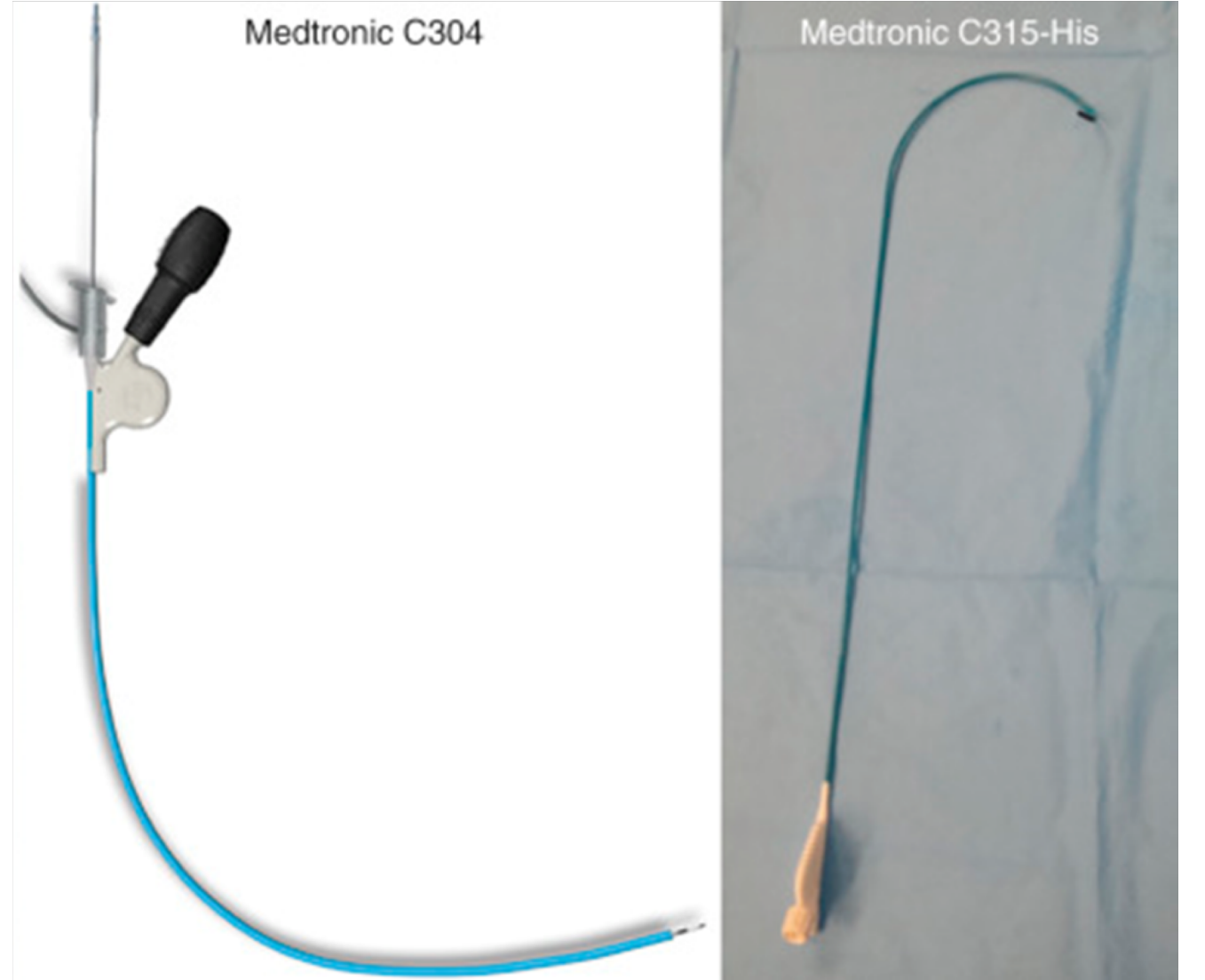
# Vasküler girişin sağlanması



Subklaviyan, aksiller ve sefalik venler kullanılabilir.

# Kılavuz kateterin yerleştirilmesi

- Venöz girişten 0.035" kılavuz tel üzerinden **C315HIS** ya da **C304** yönlendirilebilir kateter yerleştirilir.
- 7F– 9 F Sheath gerekirse tutulabilir.
- Kılavuz kateter sağ atriya ulaşmış triküspit anülüse yaklaşıncaya tel ve dilatör çıkarılır.

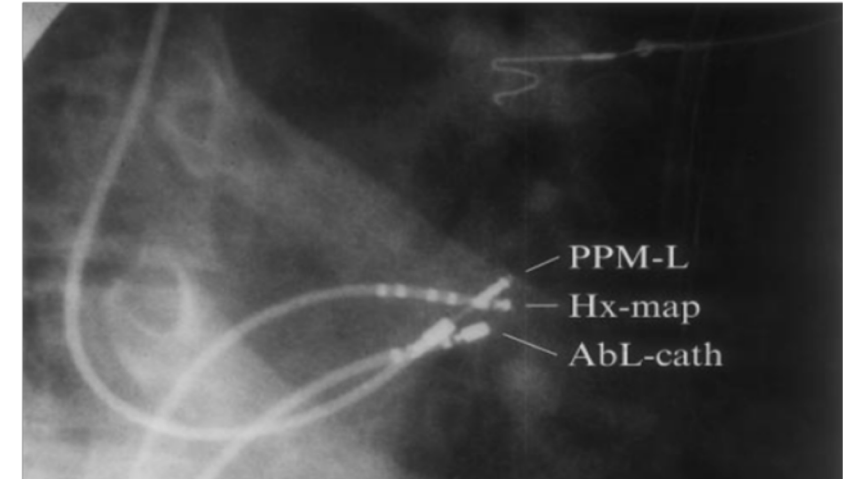
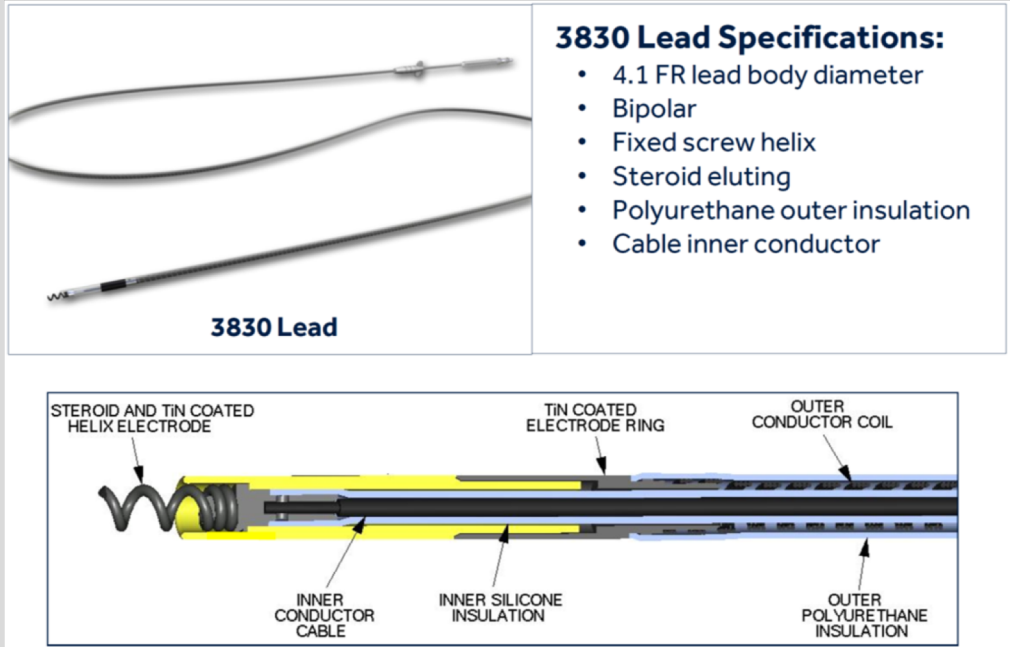


# Kateterlerin karşılaştırılması

| Karşılaştırma      | C315HIS     | C304              |
|--------------------|-------------|-------------------|
| Şekil              | Sabit şekil | Yönlendirilebilir |
| Introducer         | 7 F         | 9 F               |
| İç çap             | 5.4 F       | 5.7 F             |
| Dış çap            | 7.0 F       | 8.4 F             |
| Hidrofilik kaplama | Evet        | Hayır             |

# HB haritalanması

Kılavuz kateter içerisinde elektrot (Medtronic Select Secure 3830) gönderilerek unipolar haritalama yapılır.

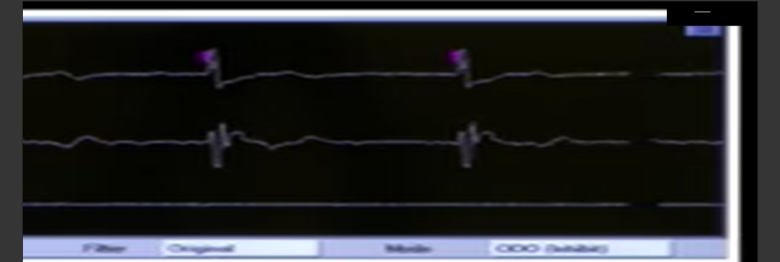


Medtronic Select Secure 3830 Technical manual, 2016.  
Desmukh ve ark. Circulation. 2000;101(8):869-77.  
Vijayaraman ve ark. J Am Coll Cardiol 2018;72:927-47



# HB haritalanması

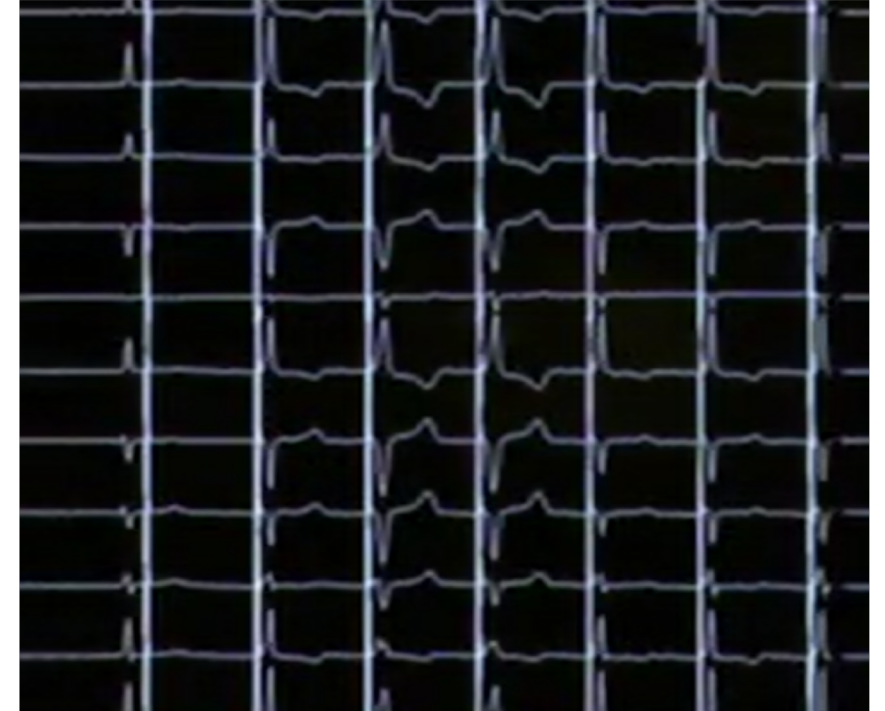
- Atrial kablolardan unipolar sinyalleri olarak elektrot kateter içinde ilerletilir.
- Unipolar kayıtlar alınırken ve elektrodun ucunda açık helix bulunduğuna dikkat edilmelidir.
- Kateter manipüle ederek (saat yönüne ya da saat yönünün aksine) His potansiyeli araştırılır.
- **Pacing sistem analizörünün ayarları önemli.** Atrial kablo, gain : 0.05mv/mm ve süpürme hızını 50mm/ saniye.





# HB haritalanması

- His potansiyeli bulunduğunda kateter elektrot üzerinden ilerletilerek gerekli destek sağlanır.
- His tekrar kontrol edilir. Elektrot sabitlenir.



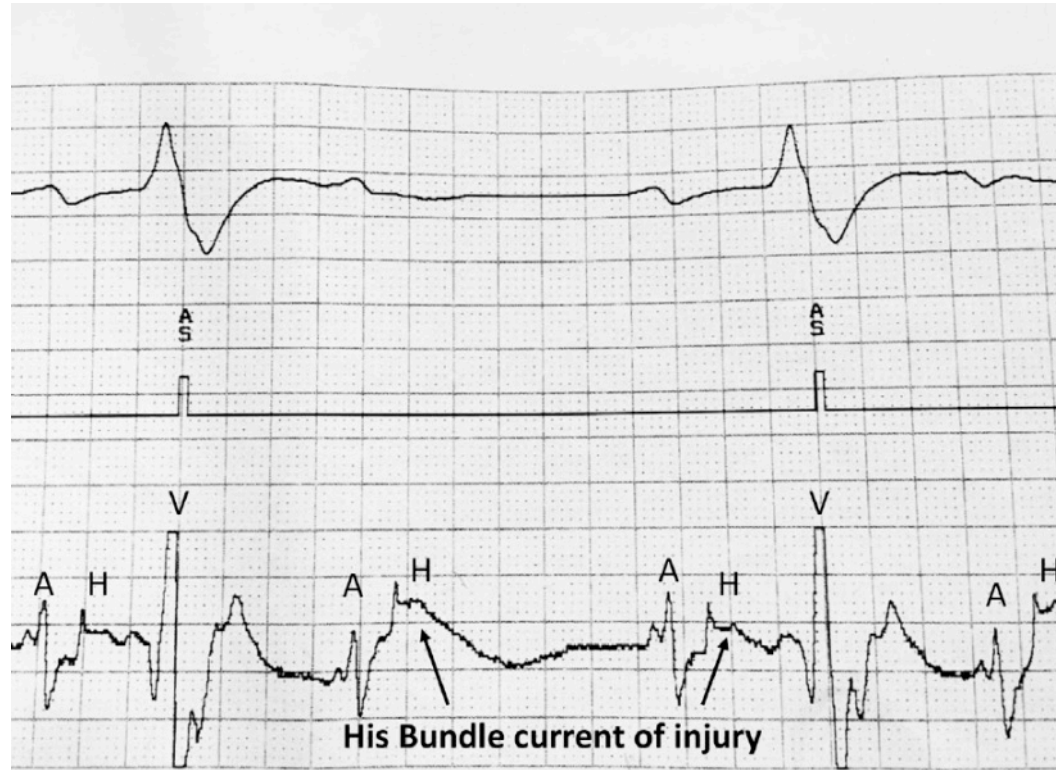
# Elektrodun sabitlenmesi

---

- Hafifçe baskı uygularken tüm elektrot gövdesi 4-5 tur çevrilir
- Elektrot bırakıldığında 1-2 tur geri dönmesi His bölgesine yeterli tutunduğunu gösterir
- Kılavuz kateter 8-10 cm geriye çekilerek elektrotun stabilitesi test edilir.
- Elektrot atarsa elektrot geri alınarak doku yapışıp yapışmadığı kontrol edilmelidir.



# HB hasar akımı



Madhavan ve ark. J Am Coll Cardiol 2017;69:211–35.  
Vijayaraman ve ark. J Am Coll Cardiol 2018;72:927–47  
Ezzedine ve ark. Card Electrophysiol Clin 2018;10:87–98.

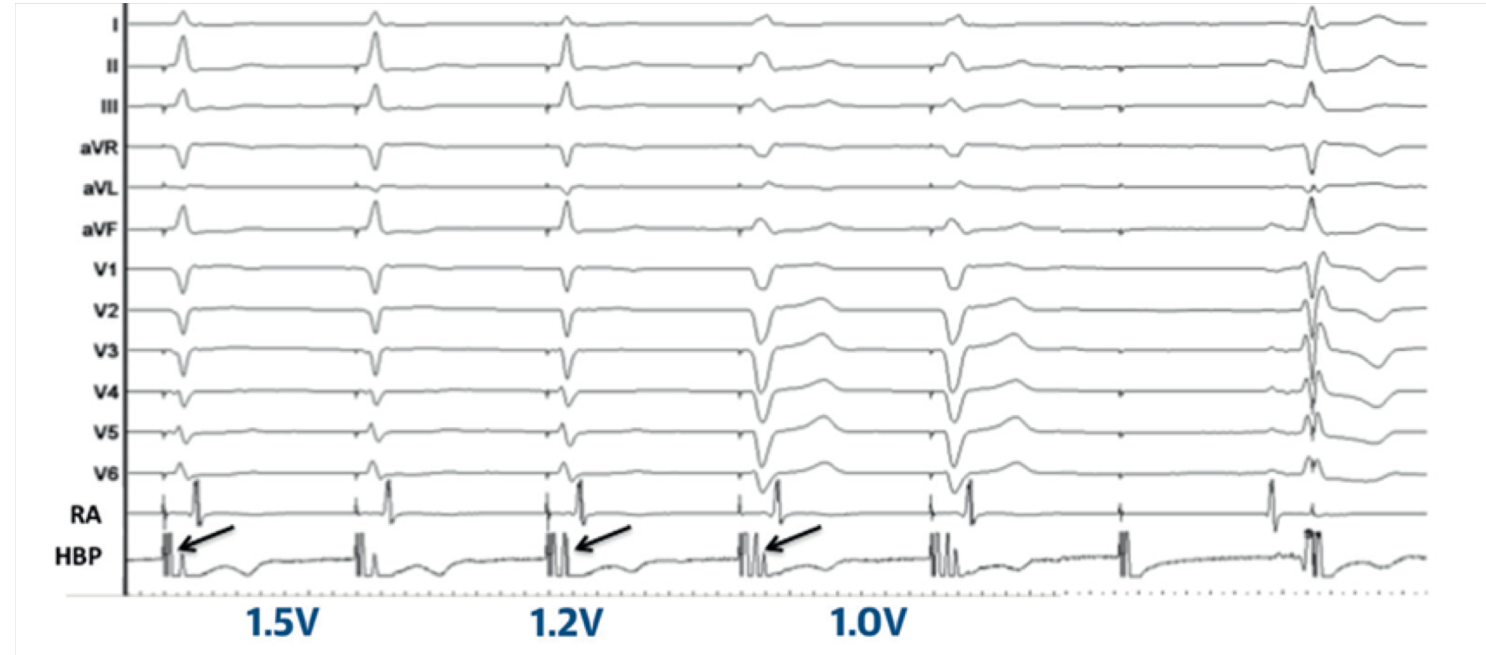
## HB hasar akımı varsa eşik değeri daha düşük

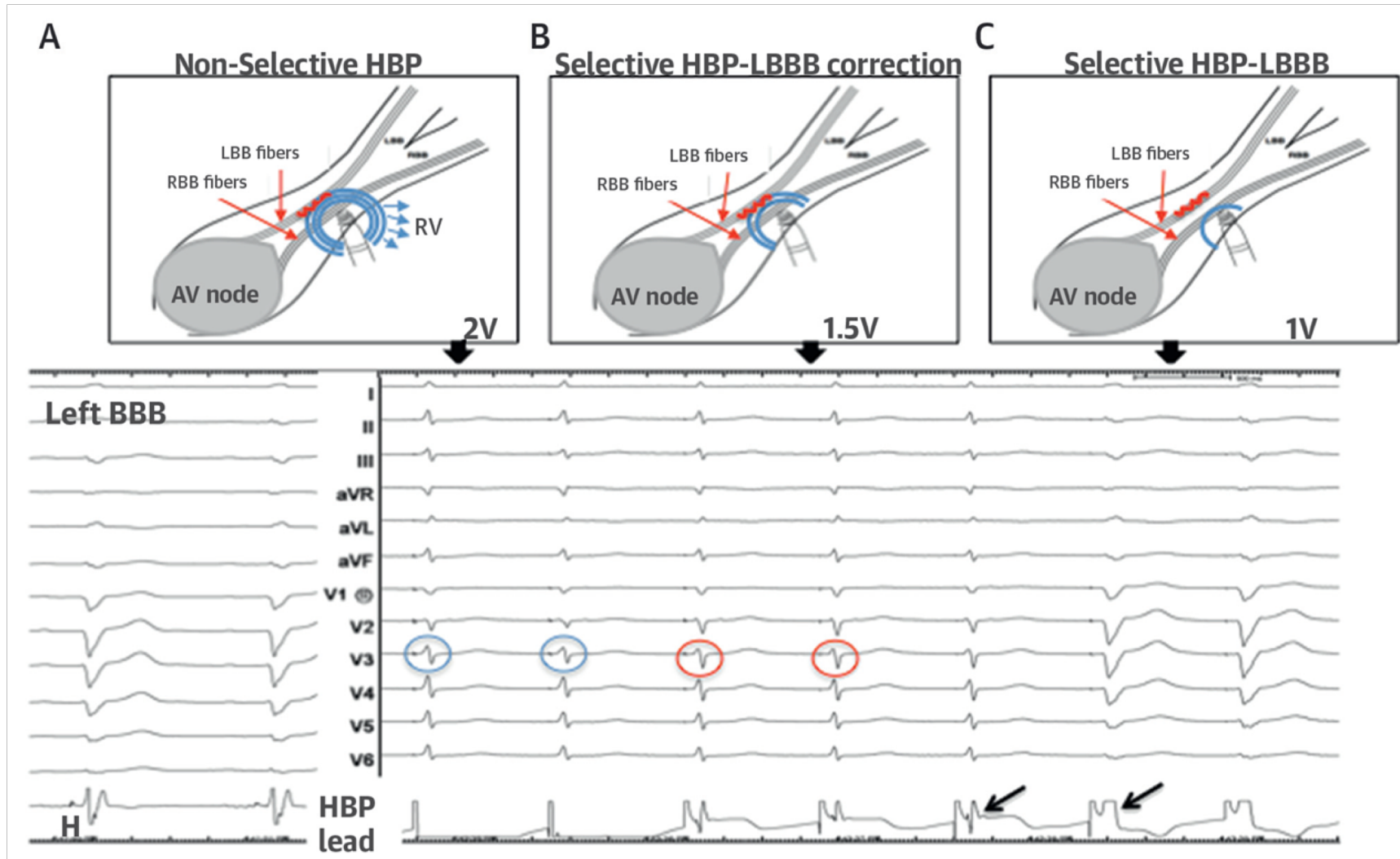
|                                       | <b>IC</b>                       | <b>No IC</b>                    | <b>P value</b> |
|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|
| <b>Number of pts 60 (n, %)</b>        | 22 (37%)                        | 38 (63%)                        |                |
| <b>Fluoroscopy duration ( min)</b>    | 8.9 $\pm$ 4                     | 9.5 $\pm$ 3.5                   | NS             |
| <b>R wave (mV)</b>                    | 4.1 $\pm$ 2.8                   | 5.4 $\pm$ 3.2                   | NS             |
| <b>Pacing Impedance (Ohms)</b>        | 557 $\pm$ 97                    | 639 $\pm$ 159                   | NS             |
| <b>Pacing thresholds (V @ 0.5 ms)</b> | <b>Mean <math>\pm</math> SD</b> | <b>Mean <math>\pm</math> SD</b> |                |
| <b>Implant</b>                        | 1.16 $\pm$ 0.4                  | 1.75 $\pm$ 0.7                  | <0.05          |
| <b>2 weeks</b>                        | 1.18 $\pm$ 0.5                  | 1.82 $\pm$ 0.8                  | <0.05          |
| <b>2 months</b>                       | 1.23 $\pm$ 0.6                  | 1.93 $\pm$ 0.8                  | <0.05          |
| <b>1 yr (N =41)</b>                   | 1.31 $\pm$ 0.6                  | 1.98 $\pm$ 0.9                  | <0.05          |



# HB Pacing ve Sensing Ölçümleri

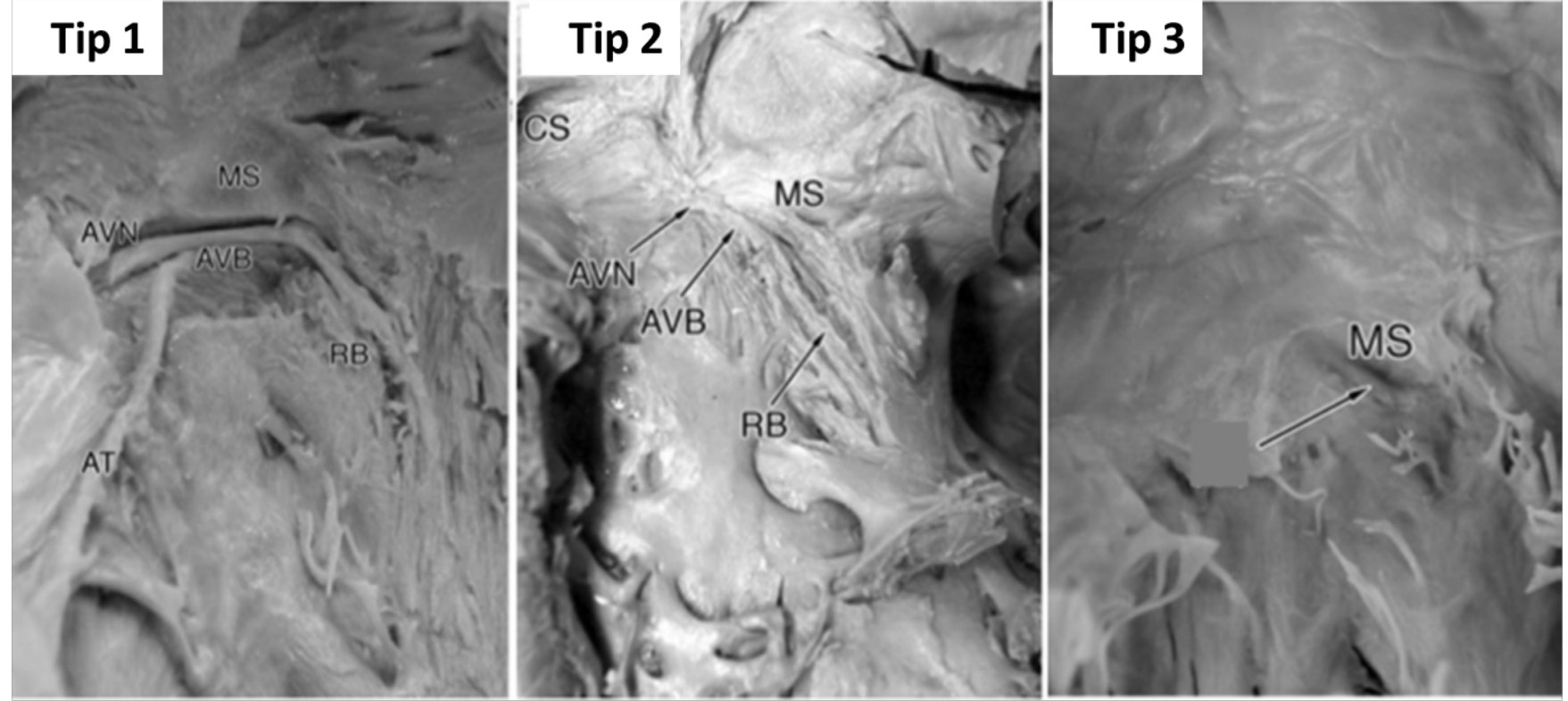
- Standard EKG'de QRS genişliği yüksek output pacingle ölçülür (5V@1ms).
- Eşik testi
- 2 Eşik değeri saptanır.
- R dalga ölçümü (>1mV far field atriyal oversensing yoksa)



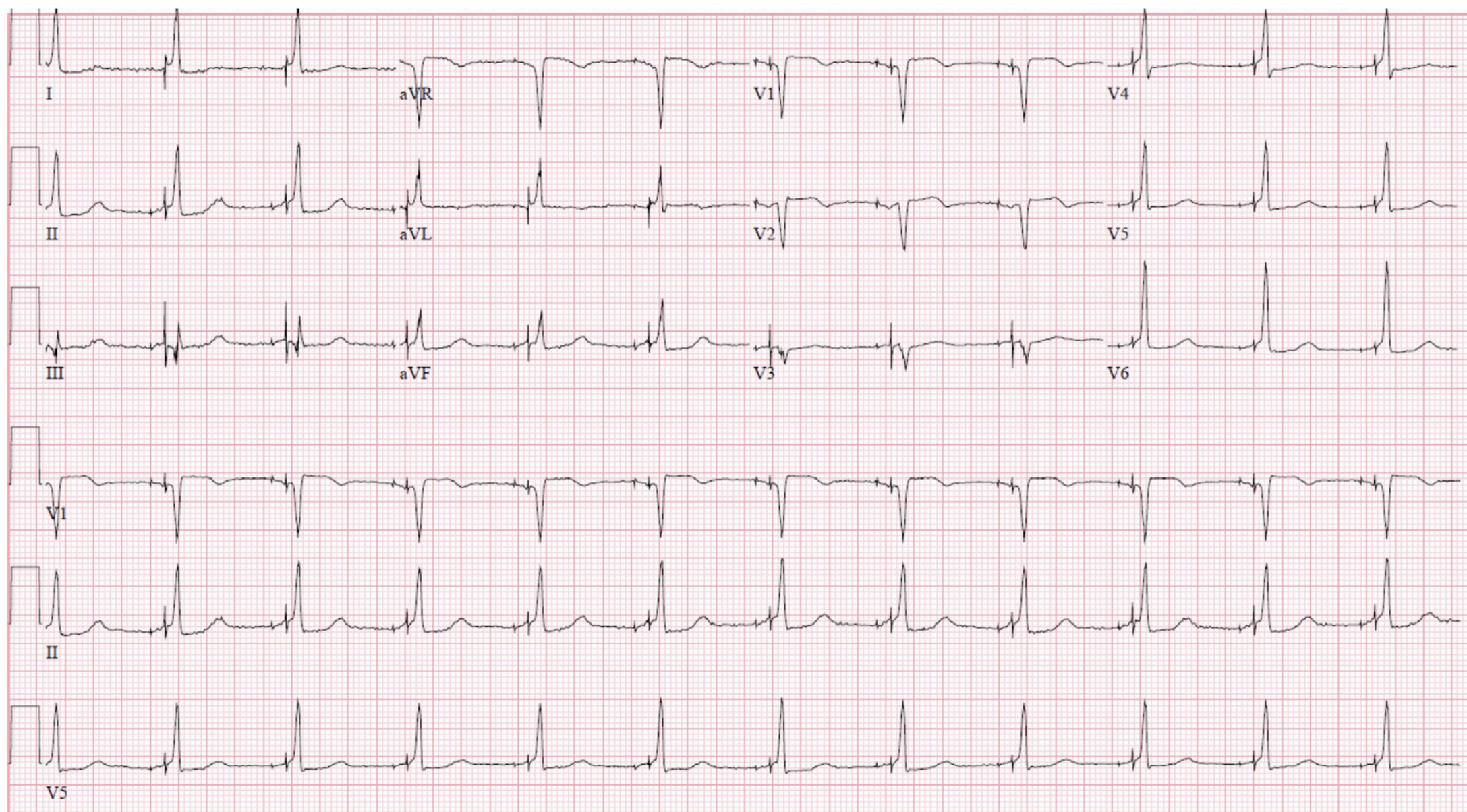


Madhavan ve ark. J Am Coll Cardiol 2017;69:211–35.  
 Vijayaraman ve ark. J Am Coll Cardiol 2018;72:927–47

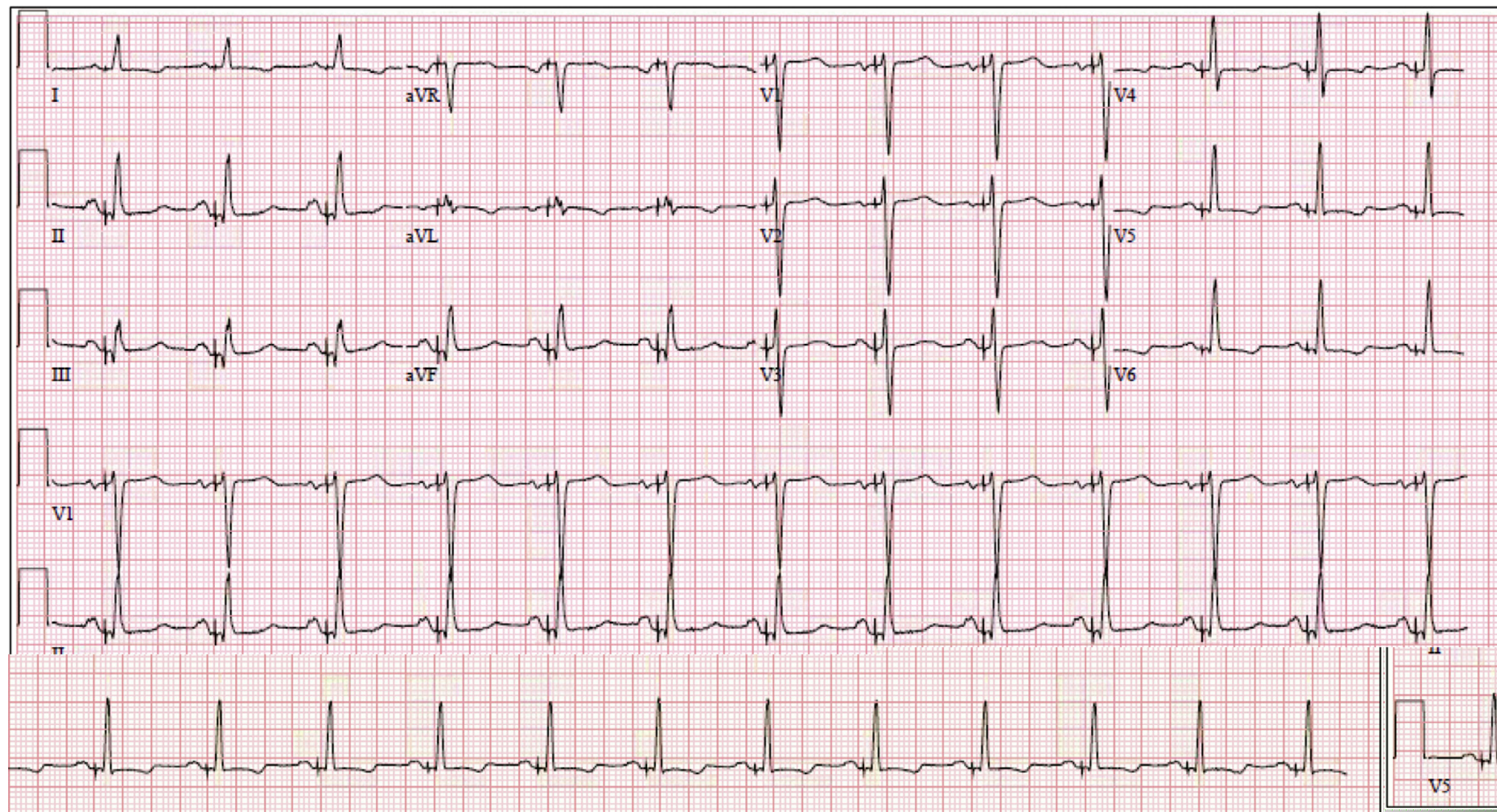
**His bundle  
yerleşim tipi**  
selektif veya  
non-selektif HB  
uyarımını  
etkileyebilir.







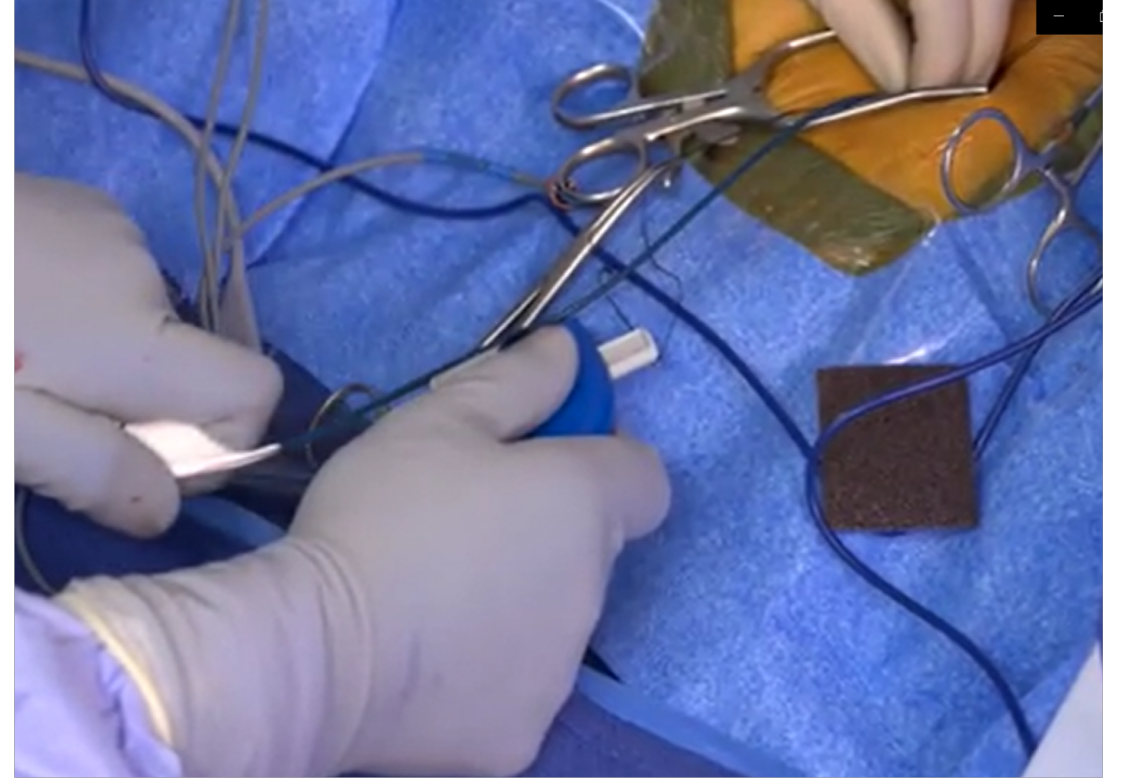






# Kılavuz kateterinin çıkarılması – Atriyal elektrodun yerleştirilmesi – Cihaz seçimi

- Standart ayırma tekniği
- Ayırmadan önce yeterli bolluk bırakmak önemli
- Elektrotta stile yok!!!
- Aşırı boşluk triküspit kapağa düşürebilir.
- Atriyal elektrot da yerleştirilir.
- Sense düşükse ADVISA seçilebilir.



# Programlamada önemli noktalar...

- Hastaların %10'unda subakut HB eşiği yükselebilir.
- Output --- eşik değerinin 2 katına konmalıdır.
- AV delay standart programlamadan 40-50ms daha kısa olmalı.
- Sensing unipolar ve bipolar test edilmelidir.
- Trasede atrium aktivitesi varsa capture olmadığından emin olunmalıdır.
- Far field ve HB EGM oversensing'e dikkat edilmelidir.



# İşlem özellikleri – Giderek sonuçlar iyileşiyor

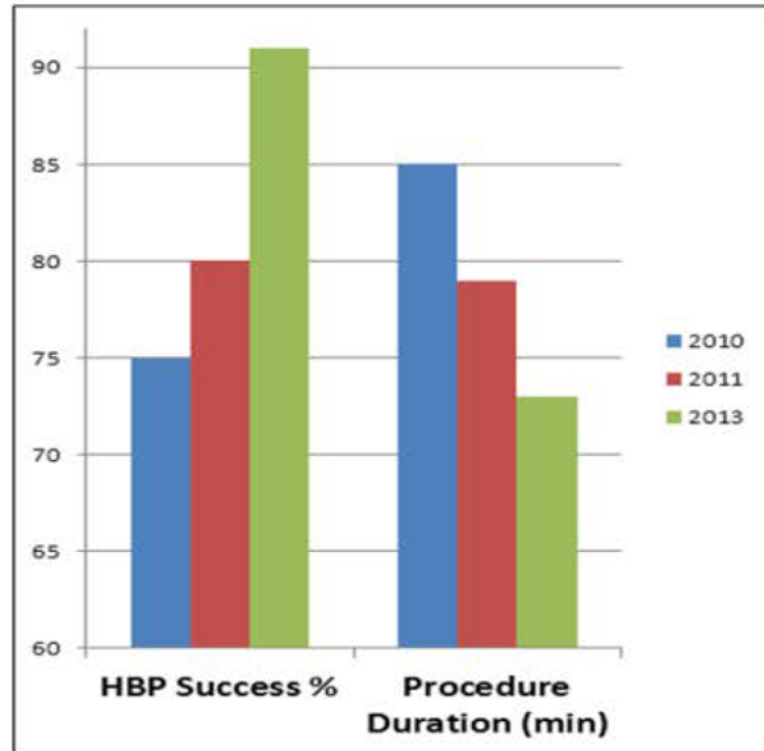
|                              | Hasta sayısı | Floroskopi süresi | İmplant başarısı | Eşik değeri V@0.5ms | Elektrot revizyon gereği |
|------------------------------|--------------|-------------------|------------------|---------------------|--------------------------|
| <b>Deshmukh ve ark. 2000</b> | 18           | 3.5±1.5 saat      | %66              | 2.4±1.0             | %16                      |
| <b>Ochetta ve ark. 2006</b>  | 18           | 18±9 dakika       | %89              | 0.9±0.7             | %6                       |
| <b>Zanon ve ark. 2006</b>    | 26           | 11±8 dakika       | %92              | 2.3±1.0             | 0                        |
| <b>Zanon ve ark. 2011</b>    | 307 PHP      | 15±9 dakika       | %95              | 2.5±2.3             | %6                       |
|                              | DHBP         | 18±13 dakika      |                  | 1.3±1.1             | %3                       |

Deshmukh ve ark. Circulation. 2000 Feb 29;101(8):869-77.  
Occhetta ve ark. J Am Coll Cardiol. 2006 May 16;47(10):1938-45.  
Zanon ve ark. J Cardiovasc Electrophysiol. 2006 Jan;17(1):29-33.  
Zanon ve ark. Pacing Clin Electrophysiol. 2011 Mar;34(3):339-47.

# Farklı serilerde benzer sonuçlar

| First Author, Year (Ref. #)                                                                                                                                                                                                                                                | Design                                      | Follow-up (Months) | N   | Indication                    | Success (%) | Important Characteristics                          | Outcomes                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|-----|-------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Deshmukh et al., 2000 (5)                                                                                                                                                                                                                                                  | Observational                               | 36                 | 18  | AV node ablation              | 66          | Chronic AF, LVEF <40%, QRS duration <120 ms        | Improvement in LV dimensions, NYHA functional class, and LVEF                  |
| Deshmukh et al., 2004 (35)                                                                                                                                                                                                                                                 | Observational                               | 42                 | 54  | AV node ablation              | 72          | Chronic AF, LVEF <40%, QRS duration <120 ms        | Improved LVEF, NYHA functional class, peak VO <sub>2</sub>                     |
| Occhetta et al., 2006 (36)                                                                                                                                                                                                                                                 | Randomized, 6 months, crossover RVP vs. HBP | 12                 | 18  | AV node ablation              | 94          | Chronic AF, QRS <120 ms                            | Improvement in NYHA functional class, 6MWT, QOL, and hemodynamics              |
| Huang et al., 2017 (28)                                                                                                                                                                                                                                                    | Observational                               | 20                 | 52  | AV node ablation              | 81          | Chronic AF, CHF                                    | Improvement in LV dimensions, NYHA functional class, and LVEF                  |
| Vijayaraman et al., 2017 (37)                                                                                                                                                                                                                                              | Observational                               | 19                 | 42  | AV node ablation              | 95          | Paroxysmal or persistent AF, CHF                   | Improvement in NYHA functional class, LVEF                                     |
| Barba-Pichardo et al., 2010 (41)                                                                                                                                                                                                                                           | Prospective                                 | >3                 | 91  | AV nodal 65<br>Infranodal 26  | 68<br>57    | 182 patients with AV block mapped with EP catheter | 5% lead failure                                                                |
| Kronborg et al., 2014 (40)                                                                                                                                                                                                                                                 | Randomized crossover HBP vs. RVSP           | 24                 | 38  | AV nodal block                | 84          | AV block, baseline narrow QRS, LVEF >40%           | Improvement in LVEF, no significant improvement in functional class, 6MWT, QOL |
| Pastore et al., 2015 (58)                                                                                                                                                                                                                                                  | Retrospective                               | 12                 | 148 | AV nodal 100<br>Infranodal 48 |             | High-grade AVB, Paroxysmal AF                      | HBP associated with lower risk of AF progression compared with RV pacing       |
| Vijayaraman et al., 2015 (29)                                                                                                                                                                                                                                              | Observational                               | 19                 | 100 | AV nodal 46<br>Infranodal 54  | 93<br>76    | High-grade AV block, no back-up RV pacing          | High success in infranodal block. Lead failure 5%                              |
| AF = atrial fibrillation; AV node = atrioventricular; CHF = congestive heart failure; ejection fraction; LVEF = left ventricular ejection fraction; NYHA = New York Heart Association; QOL; Quality of life; RVSP = right ventricle septal pacing; 6MWT = 6 min walk test. |                                             |                    |     |                               |             |                                                    |                                                                                |

# İşlem özellikleri



| Baseline Characteristics        | 2010      | 2011       | 2013      | P value* |
|---------------------------------|-----------|------------|-----------|----------|
| Number of Patients (N)          | 40        | 94         | 108       |          |
| Age (yrs)                       | 76 ± 11   | 74 ± 12    | 75 ± 10   | NS       |
| Male (%)                        | 55        | 58         | 58        | NS       |
| Sick sinus Syndrome (%)         | 43        | 38         | 40        | NS       |
| AV block (%)                    | 57        | 62         | 60        | NS       |
| <b>Procedural Outcomes</b>      |           |            |           |          |
| HBP Implant success (%)         | 75        | 80         | 91        | <0.05    |
| Procedure duration (min)        | 85 ± 25   | 79 ± 25    | 73 ± 25   | <0.05    |
| Fluoroscopy duration (min)      | 17 ± 10   | 12.7 ± 8   | 10.3 ± 6  | <0.05    |
| HBPacing threshold (V @ 0.5 ms) | 2.4 ± 1.7 | 1.35 ± 0.9 | 1.4 ± 1.0 | <0.05    |
| Sensing (mV)                    | 5.7 ± 4.2 | 6.8 ± 5.3  | 5.3 ± 3.4 | NS       |

\* P value = 2013 compared to 2011

Worsnick SA, Pugazhendhi A, Naperkowski A, et al. Routine Permanent His Bundle Pacing ... Heart Rhythm 2015;12:S158 (abstract)



# İşlem Sorunları - Komplikasyonlar

- İmplant başarısızlığı %10 (infra-Hissian AV blok varlığında)
- RA geniş, TA dilatasyon varsa
- Elektrot revizyonu gereği %3
- HB hasarı
  - Geçici HV blok %1
  - Kalıcı RBBB %2-3
- Diğer açılarda pacing yöntemlerinin ortak komplikasyonları gözlenebilir.



# Sonuç



- HB pacing özel kılavuz kateterler ve elektrot yardımıyla uygulanmaktadır.
- Selektif ve non-selektif olarak HB uyarı gözlenebilmektedir.
- Programlama açısından dikkat edilmesi gereken farklılıkları bulunmaktadır.
- Artan deneyimle birlikte işlem süresi kısalmakta ve sonuçlar iyileşmektedir.