

Kalp Yetersizliğinde CRT için İletim Sistemi Pacing'i:

Birinci Sırada mı yoksa BiV Pacing'in Yedeği/Alternatifi mi?

Kalp yetersizliği (KY) tedavisi olarak bir cihaz kalp pili uygulaması (Pacing: Elektriki uyarı verme), muhtemelen bir sonraki büyük aşamasına doğru ilerliyor.

Ventrikülleri yeniden senkronize etmede ve klinik sonuçları düzeltmede onlarca yıllık BiV (biventricular) pacemaker başarısından sonra, BiV kablo (lead) sistemlerini kullanan sağ ventrikül (SGV) pacing'inin tuzaklarından kaçınan nispeten yeni CSP (conduction-system pacing: iletim-sistemi pacingi) teknikleri, bazı büyük merkezlerde seçilmiş hastalarda geleneksel CRT (cardiac resynchronization therapy)'nin yerini alıyor.

Aslında, KY'de CSP ve BiV pacing endikasyonlarını ele alan *yeni bir kılavuz belgesine* [(2023 HRS/APHRS/LAHR guideline on cardiac physiologic pacing for the avoidance and mitigation of heart failure, <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2023.03.1538>)] sağlam bir şekilde yerleştirilmiştir

Tartışma & Yorumlar

Ancak yeni kılavuzda (*Aşağıda özetlenen*), His demeti veya sol demet dal (SLDD) alanına endokardiyal kablo kullanan CSP, neredeyse her zaman ikinci basamak bir seçenektir; BiV pacing uygun olmadığında veya devreye alınamadığında bir alternatif olmuştur. Bunun başlıca nedeni, belgede CSP'yi destekleyen sınırlı, çoğu gözlemsel kanıtın; klinik deneyimi ve BiV-CRT'nin arkasındaki büyük randomize çalışmaların bolluğunu ölçememesidir.

Araştırmacılar (*Dr. Juan C. Diaz*), yeni çalışmaların doğası gereği önyargıya eğilimli olduğunu, ancak sonuçlarının gerçekten iyi olduğunu gözlemledi: CSP ile Sol ventrikül

ejeksiyon fraksiyonu (SVEF) ve semptomlarda son 20 yıldır yapılanlara kıyasla olağanüstü düzeltilmeler gösteriyor.

Diaz, Clínica Las Vegas, Medellin, Colombia, New Orleans'taki Heart Rhythm Society (HRS) 2023 Bilimsel Oturumlarında resmi olarak sunulan yeni CSP çalışmaları arasında yer alan gözlemsel SYNCHRONY'de araştırmacıdır. Aynı gün yayınlanan JACC: Clinical Electrophysiology'de baş yazardır(*aşağıda özetini sunulan*). Araştırmacı, pacing'i doğal iletim sistemi aracılığıyla sürdüren CSP'nin, BiV pacing'den daha fazla fizyolojik bir anlam taşıdığını ve KY cihaz tedavisi için ileriye doğru bir adım olduğunu söyledi.

SYNCHRONY, iskemik veya iskemik olmayan kardiyomiyopatili hastalarda kardiyak resenkronizasyonu sağlamak için başlangıç stratejisi olarak SLDD alanını BiV pacing ile karşılaştırdı.

Ayrıca Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'daki 15 merkezde SLDD alanı pacing'ine ilişkin gözlemsel bir çalışma sunmuş ve Journal of the American College of Cardiology'de eşzamanlı olarak yayınlanmasının yazarlarına öncülük etmiştir.

Özellikle sol dal bloğu (SLDB) olan hastalarda iletim sistemi pacing'i (CSP) ve belki birincil yaklaşım olarak değil ama kesinlikle ikincil bir yaklaşım olarak kesinlikle çok anlamlıdır .

CSP'nin bazı deneyimli merkezlerde SLDB'li hastalarda birinci basamak bir seçenek olarak işe yarayabileceğini kabul etti. Mevcut CRT vakalarının %45 ila %50'sini temsil eden, SLDB'si olmayan veya intraventriküler iletim gecikmesi olan kişiler için BiV-CRT'nin daha uygun bir başlangıç yaklaşımı olduğuna dair "hala daha fazla kanıt var.

Bununla birlikte, kılavuza dayalı endikasyonları olan bazı hastalarda bile standart CRT başarısız olabilir. Geleneksel biventriküler pacing'deki tüm yanıtızlık mekanizmalarını gerçekte tam anlaşılamıyor. Örneğin, "daha büyük ventrikülleri olan hastalar" dahil olmak üzere bazı gruplarda BiV-CRT, başarılı CRT'nin ayırt edici özellikleri olan elektrokardiyografik QRS kompleksini veya preeksite gecikmiş sol ventrikül (SV) aktivasyonunu her zaman daraltmaz.

Bunun neden her iki durumda da meydana geldiğinin anlaşılması gerekiyor, ancak bu gibi durumlarda CSP tek başına veya direk SV pacing'e ek olarak başarılı olabilir.

Bazen hem bir SV kablosuna hem de iletim sistemi pacing kablosuna ihtiyaç oluyor. BiV-CRT alternatifi olarak CSP'nin daha dar ve daha verimli kullanımını da başarı şansını artırabilir.

Geleneksel CRT yöntemini CSP'ye değiştirmek

CSP, geleneksel CRT'nin yerini alması için gidilecek uzun bir yol olduğunsöylemdi. Ancak, BiV pacing'in önemli uzun vadeli "dezavantajları" göz önüne alındığında, HRS oturumlarındaki yeni çalışmaların His-demeti ve SLDD-alan pacing'ini daha fazla hastaya genişletmeye yardımcı olması gerektiğini belirtildi. Bunlar, kaçınılmaz SĞV pacing'i, çoklu kabloları ve kronik transvenöz kablolarla ilişkili riskleri içerir.

- Bu çalışmada ve diğerlerinde SVEF'yi, kalp yetersizliği sınıfını, KYH hastaneye yatışları (KYH) ve mortaliteyi düzelttiği göz önüne alındığında, CSP'nin potansiyel olarak ileriye dönük yeniden senkronizasyonun baskın modu haline gelebileceği söylendi.
- Toplantıdaki diğer uzmanlar, CSP'nin potansiyelini daha çok CRT endikasyonları olan hastalar için uygulanabilecek çeşitli pacing tekniklerinden biri olarak gördüler.

- İletim sistemi pacing'i, hastaların yaklaşık %30'u optimalden daha az yanıt veren biventriküler pacing'e giden hastaları için büyük bir tamamlayıcı olacaktır.

Karşı görüşteki uzmanlar ise biventriküler pacingin köklü, inanılmaz derecede güçlü bir tedavi olduğundan CSP'nin Biventriküler pacing'in yerini alması gerektiğini düşünmüyorlar.

- Ancak BiV-CRT'ye zayıf yanıt veren hastalarda CSP muhtemelen "iyi bir alternatif seçenek" sağlayacaktır.

Bununla birlikte, gözlemlendiği gibi, bazı mevcut BiV-pacing alternatiflerini "eskimiş" hale getirebilir: Örneğin en azından çalışma merkezi bildirimine göre son 5 yılda, CSP ile daha iyi bir yedekleme seçeneğinden hiçbir hastada epikardiyal cerrahi sol ventrikül elektrot yerleştirilmesine gerek duyulmadı

- Yayınlanan çalışmanın başyazarı Vijayaraman, toplantının sunulan iki CSP ve BiV hız karşılaştırmasında: Birinde, 100 hastalı randomize **HOT-CRT** çalışmasında, kontraktıl fonksiyon His-demeti veya LBB-alan pacing'i ileolabilen CSP'de önemli ölçüde düzeldi. Ayrıca Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'daki 15 merkezde SLDD-alan pacing'ine ilişkin gözlemsel bir çalışma sunmuş ve Journal of the American College of Cardiology'de eşzamanlı olarak yayınlanmasının yazarlarına öncülük etmiştir.

Araştırmacıya göre; sol demet iletim sistemi pacing'i bu uygulamanın geleceği olsa da her zaman işe yaramıyor ve işe yaradığında da tüm hastalarda eşit şekilde çalışmıyor.

Özellikle sol dal bloğu (SLB) olan hastalarda iletim sistemi pacing'i belki birincil yaklaşım olarak değil ama kesinlikle ikincil bir yaklaşım olarak kesinlikle çok anlamlıdır. CSP'nin bazı deneyimli merkezlerde SLDB'li hastalarda birinci basamak bir seçenek olarak işe yarayabileceğini kabul etti. Mevcut CRT vakalarının %45 ila %50'sini temsil eden, SLDB olmayan veya intraventriküler iletim gecikmesi olan kişiler için BiV-CRT'nin daha uygun bir başlangıç yaklaşımı olduğuna dair hala daha fazla kanıt var. Bununla birlikte, kılavuza dayalı endikasyonları olan bazı hastalarda bile standart CRT başarısız olabilir.

Geleneksel biventriküler pacing'deki tüm yanıtsızlık mekanizmaları gerçekte anlaşılamıyor:

- Örneğin, ventrikülleri daha büyük olan hastalar dahil olmak üzere bazı gruplarda BiV-CRT, başarılı CRT'nin ayırt edici özellikleri olan elektrokardiyografik QRS kompleksini veya preeksite gecikmiş sol ventrikül (SV) aktivasyonunu her zaman daraltmaz. Bunun her iki durumda da neden meydana geldiğinin anlaşılaması gerektiği düşünülmeli, Ancak bu gibi durumlarda CSP tek başına veya direk SV pacing'e ek olarak başarılı olabilir; bazen hem bir SV kablosuna hem de iletim sistemi pacing kablosuna ihtiyaç oluyor. Tartışmacılar BiV-CRT alternatifi olarak CSP'nin daha dar ve daha verimli kullanımının başarı şansını artırabileceği ancak bunun için Hasta seçiminin düzeltilmesi gerektiği düşünülebilir.

Yukarıda CSP'ye Kanıt gösterilen Kaynaklar

HOT-CRT: Randomize CSP ve BiV Pacing Çalışması

Tek bir sağlık sistemindeki üç merkezde gerçekleştirilen HOT-CRT (His-optimized cardiac resynchronization therapy) çalışması, primer veya sekonder CRT endikasyonları olan 100 hastayı birinci sıra resenkronizasyon yöntemi olarak CSP'ye (His-demeti veya SLDD-alan pacing ile) veya standart BiV-CRT'ye randomize edilerek atadı.

Vijayaraman'ın bildirdiğine göre, implantasyon başarısızlığı durumunda herhangi bir pacing yöntemi için izin verilen tedavi geçişleri; sırasıyla CSP ve BiV pacing'e atanan iki hastada ve dokuz hastada meydana geldi (%4'e karşı %18).

Tedavi Niyetine Göre SVEF (Primer Son Nokta), QRS Süresi ve Yaşam Kalitesinde Altı Aylık^a Değişim:

Parametreler	CSP, n = 50	BiV Pacing, n = 50
SVEF (% mutlak)	+12.8 ^a	+8.4
QRS(ms)	-27	-25
KCCQ QoL (skorlar) ^b	+30	+30

^a $P < .0001$ başlangıca karşı tüm değişiklikler için; ^b $P = .02$ BiV pacing'e karşı CSP için; KCCQ QoL (Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire Quality of Life)

CSP için merkezin deneyimi ve hasta seçimi sonuçları etkileyebilir ?

- Çalışmalarda Tarihsel olarak, BiV pacing'in SVEF'i yaklaşık %7 oranında artırdığı söylendi. CSP ile gözlemlenen ortalama 12 puanlık artış bu anlamda çok büyük. HOT-CRT, hem Vijayaraman'ın hem de sunuma davetli tartışmacısının belirttiği gibi, hem CSP hem de BiV pacing oldukça deneyimli merkezlerde ağırlıklı olarak erkek ve Beyaz nüfusu kaydederek pratik ile olan geniş ilgisini sınırladı. Genel olarak, çalışma CSP'yi BiV pacing başarısız olduğunda kalp yetersizliği hastaları için çok iyi bir alternatif olarak desteklemektedir.

Uluslararası CSP ve BiV Pacing'i karşılaştırması

Vijayaraman'ın aşağıda özeti sunulan: SLDD- alanı pacing'i ile BiV-CRT'nin gözlemsel karşılaştırması olan diğer çalışmada, CSP tekniği yalnızca SV fonksiyonunu düzeltmek için değil, aynı zamanda olumsuz klinik sonuçları azaltmak için biventriküler pacing'e makul bir alternatif olarak ortaya çıktı

- SLDD-alanı veya BiV pacing (sırası ile 797 ve 981 hasta) uygulanan primer veya sekonder CRT indikasyonu olan çoğu erkek 1778 hastanın uluslararası çalışmada; CSP'de olanlar primer son nokta ölüm veya HFH'de anlamlı düşüş gösterdi.

Sonuçlar üzerine tartışma & Açıklamalar

- Ortalama SVEF, ortalama 33 aylık takipte LBB alanı pacing grubunda %27'den %41'e ve BiV pacing ile %27'den %37'ye (her iki değişiklik için $P < .001$) düzeldi. CSP ve BiV pacing arasındaki düzelme farkı, $P < .001$ 'de anlamlıydı.

Düzeltilmiş analizde, ölüm veya KYY riski BiV-pacing hastalarında daha yüksekti, bu fark HFH olaylarından kaynaklanıyordu.

- Ölüm veya KY: (HR= 1,49 (%95 güven aralığı [GA], 1,21 - 1,84; $P < .001$).
- Ölüm: HR= 1,14 (%95 GA, 0,88 - 1,48; $P = .313$)
- HFH: HR= 1,49 (%95 GA, 1,16 - 1,92; $P = .002$).

Analiz, gözlemsel bir çalışmanın tüm "doğal önyargılarına" sahiptir. Bununla birlikte, hasta seçimi yanlılığı riski, katılımcı merkezlerdeki tutarlı uygulama kalıpları tarafından bir şekilde azaltılmıştır. Örneğin, altı kurumdaki operatörlerin birinci sırada yaklaşımı olarak CSP'yi kullanma olasılığının yüksek olduğunu ve aynı sayıda merkezin genellikle BiV ile gittiğini söylendi.

Comparison of Left Bundle-Branch Area Pacing to Biventricular Pacing in Candidates for Resynchronization Therapy

[Pugazhendhi Vijayaraman](#), Parikshit S. Sharma, Óscar Cano, Shunmuga Sundaram Ponnusamy, DM , Bengt Herweg, Francesco Zanon, Marek Jastrzebski, PhD , Jiangang Zou, Mihail G. Chelu, Kevin Vernooy, Zachary I. Whinnett , Girish M. Nair MBBS, MSc , Manuel Molina-Lerma, Karol Curila, Dipen Zalavadia, Abdul Haseeb MD, Cicely Dye, Sharath C. Vipparthy, Ryan Brunetti, Pawel Moskal, Kenneth A. Ellenbogen

(*J Am Coll Cardiol.* 2023 Jul, 82 (3) 228–241)

Resenkronizasyon Tedavisi Adaylarında Sol-Dal-Demeti Alanı Pacing'inin Biventriküler Pacing ile Karşılaştırılması

Özet:

Başlarken- Biventriküler pacing (BVP) ile CRT, “düşmüş SVEF, KY ve geniş QRS veya beklenen sık ventriküler pacing” (ihtiyacı) olan hastalarda iyi bilinen bir tedavidir. Sol dal alanı pacing'inin (LSLDDAP) son zamanlarda BVP'ye güvenli bir alternatif olduğu gösterilmiştir.

Amaç- CRT uygulanan hastalarda BVP ve SLDDAP arasındaki klinik sonuçları karşılaştırmak.

Metodlar- Bu gözlemsel çalışma, 15 uluslararası merkezde Ocak 2018'den Haziran 2022'ye kadar CRT için Sınıf I veya II endikasyonları nedeniyle ilk kez BVP veya SDDAP uygulanan LVEF $\leq$ %35 olan hastaları içermektedir.

- Primer sonuç, ölüme kadar geçen süre veya kalp yetmezliği nedeniyle hastaneye yatış (KYY) bileşik son noktasıydı. Sekonder sonuçlar, ölüm son noktalarını, KYY'yi ve ekokardiyografik değişiklikleri içermiştir.

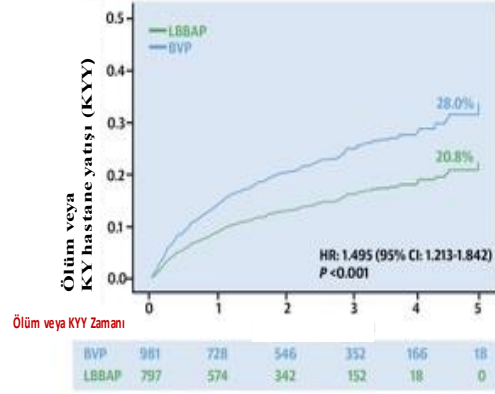
Bulgular- Toplam 1.778 hasta dahil etme kriterlerini karşıladı: 981 BVP, 797 SLDDAP. Ortalama yaş 69 ± 12 , %32'si kadın, %48'i koroner arter hastalığı ve ortalama SVEF $\%27 \pm \%6$ idi.

- SLDDAP'de pace edilen QRS süresi başlangıca göre (128 ± 19 ms'ye karşı 161 ± 28 ms; $P < 0,001$) ve BVP'ye kıyasla (144 ± 23 ms; $P < 0,001$) anlamlı ölçüde daha kısaydı.
- CRT'yi takiben LVEF,SLDDAP ile $\%27 \pm \%6$ 'dan $\%41 \pm \%13$ 'e ($P < 0.001$) iyileşirken, BVP ile $\%27 \pm \%7$ 'den $\%37 \pm \%12$ 'ye ($P < 0.001$) yükseldi; SLDDAP ile başlangıca göre daha fazla anlamlı değişiklikmeydana geldi ($\%13 \pm \%12 - \%10 \pm \%12$; $P < 0,001$).
- Çok değişkenli regresyon analizinde, birincil sonuç BVP'ye kıyaslaSLDD LAP ile anlamlı ölçüde azaldı ($\%20,8$ 'e karşı $\%28$; HR: 1,495; %95 GA: 1,213-1,842; $P < 0,001$).
- Yorum- SLDDAP, CRT endikasyonları olan hastalarda BVP'ye kıyasla klinik sonuçları düzeltti iyileştirdi ve BVP'ye makul bir alternatif olabilir.

Merkezi Çizim

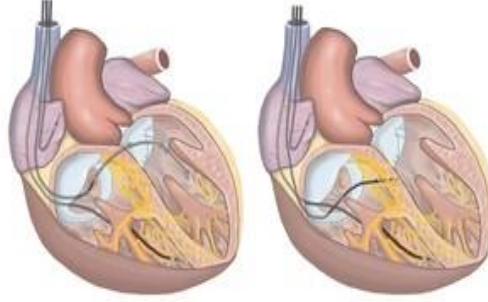
Merkezi Çizim: Ölüm veya KY Hastane yatışı

Tüm hastalarda (n= 1,778)
Ölüm veya KY hastane yatışı zamanı



Biventriküler Pacing (BVP)

Sol Dal Alanı
Pacingi (SLDAP)



Vijayaraman P, et al. J Am Coll Cardiol. 2023;82(3):228-241.

Left Bundle Branch Area Pacing Versus Biventricular Pacing As Initial Strategy for Cardiac Resynchronization

[Juan Carlos Diaz](#) , William H. Sauer , Mauricio Duque , Bruce A. Koplan, Eric. Braunstein , Jorge Eduardo Marín , Julian Aristizabal , Cesar Daniel Niño , Oriana Bastidas , Juan Manuel Martinez , Carolina Hoyos , Carlos D. Matos, Nestor Lopez-Cabanillas , Nathaniel A. Steiger , Sunil Kapur , Thomas M. Tadros , David T. Martin , Paul C. Zei , Usha B. Tedrow , Jorge E. Romero

(*JACC Clin Electrophysiol.* 2023 May 19;S2405-500X(23)00268-2).

[doi:10.1016/j.jacep.2023.04.015](https://doi.org/10.1016/j.jacep.2023.04.015).

Kardiyak Yeniden Senkronizasyon İçin İlk Strateji Olarak Sol Dal Alanı Pacing'ine Karşı Biventriküler Pacing

Özet

Başlarken- Kardiyak resenkronizasyon tedavisi (CRT) için sol dal alanı pacing'i (LDDAP), biventriküler pacing'e (BiVp) bir alternatiftir.

Amaçlar- Bu çalışmanın amacı, CRT için başlangıç implant stratejisi olarak LBBAP ve BiVp arasındaki sonuçları karşılaştırmaktır.

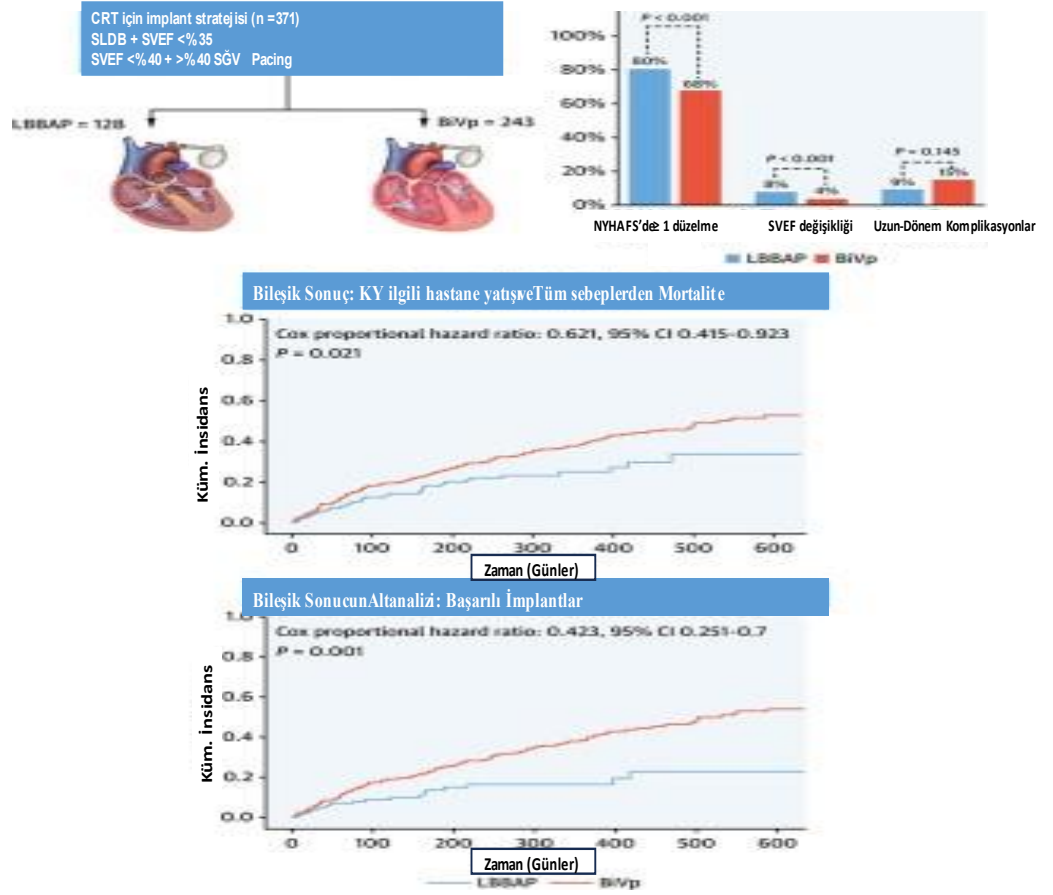
Metodlar- Bu prospektif, çok merkezli, gözlemsel, randomize olmayan çalışmaya, LDDAP veya BiVp'li ilk kez CRT implant alıcıları dahil edildi. Primer etkililik sonucu, kalp yetmezliği (KY) ile ilişkili hastaneye yatış ve tüm nedenlere bağlı mortalitenin bir bileşimiydi. Primer güvenlik sonuçları, akut ve uzun vadeli komplikasyonlardı. Sekonder sonuçlar, işlem sonrası NYHA fonksiyonel sınıfını ve elektrokardiyografik ve ekokardiyografik parametreleri içermektedir.

Sonuçlar- Toplam 371 hasta (medyan takip süresi 340 gün [IQR: 206-477 gün]) dahil edildi.

- Primer etkililik sonucu, KY ile ilişkili hastaneye yatışlardaki azalmayla (%22,6'ya karşı %22,6) yönlendirilen BiVp'de %42,4'e karşı SLDDAP'ta %24,2 olarak (HR: 0,621 [%95 CI: 0,415-0,93]; P = 0,021) %39,5; HR: 0,607 [%95 CI: 0,397-0,927]; P = 0,021); tüm nedenlere bağlı mortalitede (%5,5'e karşı %11,9; P = 0,19) veya uzun vadeli komplikasyonlarda (SLDDAP: %9,4 - BiVp: %15,2; P = 0,146) anlamlı fark olmadan gerçekleşti.
- LBBAP daha kısa prosedürel (95 dakika [IQR: 65-120 dakika] - 129 dakika [IQR: 103-162 dakika]; P < 0,001) ve floroskopi süreleri (12 dakika [IQR: 7.4-21.1 dakika] - 21.7 dakika [IQR: 14,3-30 dakika]; P < 0,001), daha kısa QRS süresi (123,7 ± 18 milisaniye - 149,3 ± 29,1 milisaniye; P < 0,001) ve daha yüksek işlem sonrası l SVEF (34,1 ± %12,5 - %31,4 ± %10,8; P = 0,041) ile sonuçlandı.

Yorumlar- Başlangıç CRT stratejisi olarak SLDDAP, BiVp'ye kıyasla daha düşük KY ile ilişkili hastaneye yatış riskiyle sonuçlandı. BiVp'ye göre işlem ve floroskopi sürelerinde azalma, daha kısa paced QRS süresi ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunda düzeltilmeler gözlemlendi.

Merkezi Çizimler



HOT-CRT: His-Optimized Cardiac Resynchronization Therapy to Maximize Electrical Resynchronization A Feasibility Study

Pugazhendhi Vijayaraman, Bengt Herweg, Kenneth A. Ellenbogen, Jacek Gajek,

Circ Arrhythm Electrophysiol. 2019;12:e006934. DOI: 10.1161/CIRCEP.118.006934

Özet

Başlarken- CRT, kardiyomiyopati, düşük SVEF ve sol dal bloğu ve kalp yetersizliği olan hastalar için yerleşik bir tedavidir. His-demeti pacing'i (HDP), QRS süresini kısaltarak klinik sonuçları da düzeltebilir. HBP'ye göre QRS daralması her zaman optimal olmayabilir.

Çalışmanın amacı- Elektriksel yeniden senkronizasyonu en üst düzeye çıkarmak için CRT'nin sıralı HDP ve ardından sol ventrikül (V) pacing (His-Optimized CRT [**HOT-CRT**]) ile optimize edilip edilemeyeceğini belirlemektir.

Metodlar- Sol ventrikül kablosuna ek olarak CRT için sevk edilen 27 hastada (sol dal bloğu 17, intraventriküler iletim defekti 5 ve sağ ventrikül pacing 5) kalıcı HDP denendi. HDP'yi, His-ventriküler aralığına eşit bir gecikmede SV pacing takip etti. Başlangıçta, HDP, biventriküler pacing ve HOT-CRT sırasında QRS süresi ölçüldü. Ekokardiyografik parametreler ve NYHA fonksiyonel sınıfı başlangıçta ve takip sırasında değerlendirildi.

Sonuçlar- HOT-CRT 27 hastanın 25'inde başarılı oldu (yaş 72 ± 15 , erkekler 23, iskemik 21).

- Başlangıçtaki QRS süresi 183 ± 27 ms idi ve biventriküler pacing ile 162 ± 17 ms'ye ($P=0,003$), HBP sırasında 151 ± 24 ms'ye ($P<0,0001$) ve HOT-CRT sırasında 120 ± 16 ms'ye anlamlı daraldı ($P<0.0001$).
- Ortalama 14 ± 10 aylık takipte, LV ejeksiyon fraksiyonu $\%24\pm7$ 'den $\%38\pm10$ 'a ($P<0.0001$) ve NYHA fonksiyonel sınıfı 3.3'ten 2.04'e (1 sınıf geriledi) değişti.
- 25 hastanın 21'i ($\%84$) klinik yanıt verirken, 25 hastanın 23'ü ($\%92$) ekokardiyografik yanıt verdi.
- Yorumlar- Bu fizibilite kohortunda, HOT-CRT gelişmiş elektriksel yeniden senkronizasyonla sonuçlandı. HOT-CRT, CRT gerektiren ilerlemiş KY hastalarında klinik ve ekokardiyografik sonuçları düzeltebilir.