

Kendini Kısmen Şarj Eden Yeni Kablosuz Kalp Pili Prototipi

2023 AHA kongre sunumu: 6 Kasım 2023

Çalışmanın AHA sunumunun bulguları, tartışma ve yorumları theheart.org | Medscape Cardiology'den alınmıştır.

Kalbin osilasyonlarını voltaja dönüştüren kablosuz kalp pili prototipi, laboratuarda yapılan bir tezgah üstü deneyinde bir kalp atışını uyarmak için gereken enerjinin %10,9'unu üretti.

Kalp pilinin piline daha iyi güç sağlamak için "toplanan" enerji miktarı artırılabilir ve cihazın insanlarda güvenli ve etkili olduğu gösterilirse, bu cihazın gelecekteki bir versiyonu, pili değiştirirken olası zorluklar olmadan, kablosuz kalp pilinin avantajlarını sunabilir.

bu deneysel cihazdan elde edilen bulgular Philadelphia'da yapılacak olan Amerikan Kalp Derneği (AHA) 2023 Bilimsel Oturumlarında sunuldu.

Cihazın yaratıcıları: Bir sonraki kalp atışına güç sağlamak için gereken enerjinin %10'unu toplayacak bir birinci nesil prototipleri bulunduğunu ve bu toplama verimliliğini en azından %20'ye çıkarmak için cihazın birçok ögesini (malzeme, şekil ve montaj) geliştirmeye devam ettiklerini. Mevcut tıbbi cihaz şirketleriyle ciddi ilişkiler kurmaya başladıklarını kongre sırasında yapılan bir röportajda (theheart.org | Medscape Cardiology) özetledi.

- Bu akıllıca ve ilginç bir fikir, çünkü kalp kasıldığında, kalp piline güç sağlamak için bir şekilde elektrik enerjisine dönüştürülebilen mekanik enerji üretir.

Onaylanmış iki kablosuz kalp pilindeki mevcut lityum piller aslında çok verimli ve bazı hastalarda 15 yıl dayanabiliyor. Mevcut çalışmadaki prototip ise geleneksel kalp pilinin ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisinin yalnızca %10'unu üretebiliyor. Bununla birlikte, bu araştırma dizisinin gelecekte kurşunsuz kalp pilinin boyutunu önemli ölçüde azaltma veya pil ömrünü önemli ölçüde uzatma potansiyeline sahip olabilir, en azından umut edilebilir.

Araştırmacılar Daha gidecek çok yolları olduğunu itiraf etti. Araştırmada, kalp pilinin kalp atışını izlemek ve bulguları kalp piline iletmek için ihtiyaç duyduğu enerji dikkate alınmadı. Ayrıca cihazın insanlarda güvenli ve etkili olup olmayacağı da belli değil.

Enerji üretmek için Sol ventrikül o kadar verimli olmayıp sağ ventrikül ise genellikle o kadar da sıkıyor (bunlara bağlı yeterli enerji elde ediliyor)

Gelecekteki çalışmalar malzeme seçimi, cihaz yapısı ve devre tasarımı yoluyla enerji hasadını artırmaya odaklanacak. Pil ömrünü daha da uzatmayı ve bu ürünün erişimini, yaşamları boyunca daha az implanta ihtiyaç duyacak olan genç hastalara genişletmeyi umuluyor.

Enerji Toplayan Kablosuz Kalp Pili

Daha önce bildirildiği gibi, Temmuz 2023'te ABD FDA (Food and Drug Administration), ilk kablosuz çift odacıklı pacing sistemi olan Abbott'un AVEIR DR'sini onayladı, 2020'de Medtronic'in Micra AV kablosuz kalp pilini onayladı.

Avantaj ve Dezavantajları

Araştırmacılar kablosuz kalp pilinin geleneksel transvenöz kalp piline göre neredeyse yüzde sıfır enfeksiyon oranı gibi çeşitli avantajları olduğunu söylediler.

- Cihaz hiçbir damarı tıkamıyor ve kırılmaya neden olacak bir durum söz konusu değil. Dezavantajları ise pilin transvenöz kalp pili kadar kolay değiştirilememesidir. Kalbin içindeki kurşunsuz kalp pilinin çıkarılması zor olabileceğinden, pil şarjını kaybetmiş kalp pillerinin yanına yeni kalp pillerinin yerleştirilmesi gerekebilir.
- Sınırlı pil ömrünün ve cihazın uzun bir süre sonra kalbin içinden çıkarılmasındaki zorlukların, 40'lı yaşlar gibi genç hastalarda kablosuz kalp pili kullanımını kısıtladığını söyledi. Mevcut pillerin yeniden şarj edilemediğini ve tahmini kullanım ömrünün 7-12 yıl olduğu da belirtildi.

Hipotez

Araştırma ekibi, biyouyumlu piezoelektrik malzemelerden yapılmış bir muhafaza kullanarak sağ ventriküler basınç dalgalanmalarından enerji toplayarak, basıncı voltaja dönüştürebilen ve böylece pili yeniden şarj edebilen kablosuz kalp pilinin pil ömrünü uzatmayı amaçladı. Şu anda piyasada satılan kablosuz kalp pilleriyle benzer boyutta olan ve AAA pilin yaklaşık üçte biri boyutunda olan üç prototip tasarladılar.

- Cihazlar, dakikada 60 atım hızında sağ ventriküldekileri simüle eden osile eden basınçlara yanıtbağılı üretilen voltaj debisini test etmek için bir kalp basınç simülatörüne yerleştirildiler.
- En iyi prototip, kalp atışını hızlandırmak için gereken enerjinin yaklaşık %10'unu topladı.