



İmplantable Edilebilir Kardiyak Cihazı Olan Hastalarda Elektrocerrahi ve Perioperatif Yönetim

Electrosurgery and Perioperative Management in Patients with Implantable Cardiac Devices

Burcu Uludağ¹, Serkan Yazgan²⁻³, Ahmet Üçvet²⁻³, Bahar Ağaoğlu Şanlı², Esra Yamansavcı Şirza², Kenan Can Ceylan²⁻³

¹İzmir Şehir Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, İzmir, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, İzmir, Türkiye

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Öz

İmplantable edilebilir kardiyak cihaz taşıyan hasta sayısı ve bu hastalara kalp dışı cerrahi uygulanma sıklığı giderek artmaktadır. Cihaz programlarının karmaşıklığı da göz önüne alındığında bu hastaların perioperatif yönetimi zordur ve multidisipliner yaklaşımı gerektirmektedir. Cerrahi sırasında elektrokoter kullanımı kardiyak cihaz üzerinde elektromanyetik interferansa sebep olabilir ve bu durum ölüm dahil ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Elektromanyetik interferansın önlenmesi için perioperatif dönemde doğru stratejinin uygulanması önemlidir. Bu derlemede, implantable edilebilir kardiyak cihazlı hastaların güvenli perioperatif yönetimine dair bilgi sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar sözcükler: İmplantable edilebilir kardiyak cihaz; elektrocerrahi; perioperatif yönetim

Abstract

The number of patients with implantable cardiac devices and frequency of non-cardiac surgery performed on these patients are increasing. Considering the complexity of device programs, perioperative management of these patients is difficult and requires a multidisciplinary approach. The use of electrocautery during surgery may cause electromagnetic interference on the cardiac device, which may lead to serious complications, including death. It is important to implement the correct strategy in the perioperative period to prevent electromagnetic interference. This review aims to provide information on the safe perioperative management of patients with implantable cardiac devices.

Keywords: Implantable cardiac device; electrosurgery; perioperative management

Sorumlu Yazar: Serkan Yazgan

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi

Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, İzmir, Türkiye

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

E-posta: serkanyazgan@gmail.com

Geliş ve Kabul Tarihi: 24.02.2024/28.08.2024

GİRİŞ

Elektrocerrahi, hem açık hem de minimal invaziv cerrahide en yaygın kullanılan cerrahi enerji şeklidir. Gelişmiş elektrocerrahi cihazları özellikle endoskopik cerrahide devrim yaratmıştır. Bu tür cihazlar hemen hemen tüm ameliyathanelerde bulunsada, farklı uzmanlıktaki cerrahların elektrocerrahi bilgilerinde, ciddi komplikasyonlara yol açabilecek önemli boşluklar vardır. Bu boşluklardan birisi de, implante edilebilir kardiyak elektronik cihazı (İEKEC) bulunan hastalarda, elektrokoter ve enerji cihazlarının kullanımınıdır. Yeni gelişmelere paralel şekilde İEKEC endikasyonları ve teknolojisi de gelişmektedir ve implante edilen cihaz sayısı da hızla artmaktadır (1). Bu kardiyak cihazlar; kalıcı kalp pillerini (kardiyak pacemaker, KKP), implante edilebilir kardiyoverter-defibrilatörleri (ICD) ve kardiyak resenkronizasyon terapisine (CRT) yönelik cihazları içerir (2). Son iki dekada gelişen tedavi yöntemleriyle kardiyovasküler hastalığı olan bireylerde yaşam süresi uzamıştır ve giderek daha fazla sayıda İEKEC taşıyan hastalara cerrahi yapılmaktadır. Cerrahi girişim sırasında hemostazın sağlanması amacıyla elektrokoter veya enerji cihazlarının kullanımı, İEKEC'ı olan hastalarda elektromanyetik interferansa (EMİ) sebep olabilir. Elektronik cihaz programlamanın artan karmaşıklığı göz önüne alındığında, hastaların perioperatif yönetiminin sağlanması ve cihazın EMİ'ya maruz kalması halinde bu durumun yönetilebilmesi için cihaz fonksiyonlarının iyi bilinmesi gereklidir (3). Literatürde bu hasta grubunda ameliyat sürecinde yapılacaklar konusunda oldukça sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu derlemede İEKEC bulunan hastaların perioperatif yönetimine ilişkin yapılması gerekenler özetlenmiştir.

İmlante Edilebilir Kardiyak Elektronik Cihazlar

1.Kalıcı Kalp Pilleri: Semptomatik bradikardi, üçüncü derece veya ağır ikinci derece atriyoventriküler (AV) blok, hasta sinüs sendromu gibi kalbin ileti sistemindeki yetersizliklerinde, kalp hızının devamının sağlanması için kullanılmaktadır. Tek odacıklı (sadece atriyal ya da daha yaygın kullanılan sadece ventriküler yerleşimli) ya da çift odacıklı (hem atriyal hem ventriküler lead yerleştirilen) olabilir. Unipolar ya da bipolar lead kullanılabilir. Unipolar piller; katodun (negatif) kablo üzerinde, anodun (pozitif) pacemaker kutusu üzerinde olduğu halidir. Unipolar piller elektrokardiyografi üzerinde büyük bir pacemaker artefaktına (spike) neden olur. Dış sinyallerin fazla algılanması ve istenmeyen iskelet kası stimülasyonuna sebep olabilmesi gibi dezavantajları mevcuttur. Son

yıllarda daha yaygın olarak her iki elektrotun da lead üzerinde olduğu (katod distal, anod proksimal halkadadır) bipolar piller kullanılmaktadır. Bipolar konfigürasyonun avantajı EMİ'ya karşı duyarlılığın daha az olmasıdır (1,4).

Kalp Pili Kodları: NAPSE (North American Society of Pacing and Electrophysiology) ve BPEG (British Pacing and Electrophysiology Group) pil kodlarını ilk kez 1983 yılında tanımlamış ve kılavuz 2002 yılında yenilenerek beşli kod terminolojisi kabul edilmiştir (1). Programlama kodlarına aşinalık cihazın sergilediği davranışın anlaşılmasına olanak sağlar. İlk harf pace edilen boşlukları, ikinci harf algılamanın gerçekleştiği boşlukları, üçüncü harf algılamaya verilen yanıtı tanımlar. Dördüncü harf hız modülasyonunu karşılar. Hız modülasyonu (adaptasyonu), kalp pilinin egzersiz gibi bazı fizyolojik durumlara yanıt olarak kalp atım hızını otomatik olarak arttırmasına olanak sağlar. Beşinci harf, çok bölgeli pacingin varlığı veya yokluğu hakkında bilgi sağlar (4). Tablo 1'de NAPSE/BPEG kalp pili jenerik kodları verilmiştir (5). Asenkron modda ise cihaz herhangi bir intrinsik aktiviteyi algılamadan programlanan modda pace eder (6).

2.İmlante Edilebilir Kardiyoverter-Defibrilatörler (ICD): Hayati tehlike oluşturan aritmileri tespit ve antitaşikardi pacing (ATP), kardiyoversiyon ya da defibrilasyon ile tedavi edebilen cihazlardır. Ayrıca hız cevaplı tek veya iki odacıklı pacing ile bradikardi desteği de sağlarlar. Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu azalmış ($SVEF \leq 35\%$) hastalarda ICD implantasyonunun mortalite üzerine faydası gösterilmiştir ve ani kardiyak ölümün önlenmesi için hem primer hem de sekonder profilaksidede endikedir (4).

3.Kardiyak Resenkronizasyon Terapisi (CRT): Genellikle sol dal bloğu zemininde ortaya çıkan senkronize olmayan sol ventriküler aktivasyonu, elektriksel olarak yeniden senkronize etmeye yönelik pacing stratejisidir. Bu amaç için çok bölgeli yani atriyal, sağ ve sol ventriküler pacing önerilmektedir. Sol ventrikülün senkron uyarımı için ek bir pacemaker elektrotu koroner sinüs içine yerleştirilir. Defibrilatör özelliği de olan cihazlar (CRT-D) bulunduğu gibi defibrilasyon uygulamayan (pacemaker CRT-P) cihazlar da mevcuttur (6).

Elektrocerrahi

Elektrocerrahi amacıyla kullanılan temel iki sistem monopolar ve bipolar enerjidir. Monopolar enerji sisteminde, akım küçük elektrottan hastaya sonra topraklanan geniş elektrota geçer. Hasta devreyi tamamlamakla zorunludur. Yüksek frekanslı elektrik enerjisiyle kesme ve koagülasyon sağlanabilmektedir.

Tablo 1. Yenilenen antibradikardi, hız uyumu ve çok bölgeli pacing jenerik kodları

Pozisyon	I	II	III	IV	V
Kategori	Pace Edilen Boşluklar	Algılanan Odacıklar	Algılamaya Verilen Cevap	Programlanabilme, Hız Modülasyonu	Çok Bölgeli Pacing
Harfler	O = Hiç A = Atriyum V = Ventrikül D = Dual (A+V)	O = Hiç A = Atriyum V = Ventrikül D = Dual (A+V)	O = Hiç T = Tetiklenmiş I = İnhibe edilmiş D = Dual (A+V)	O = Hiç R = Hız modülasyonu	O = Hiç A = Atriyum V = Ventrikül D = Dual (A+V)
Sadece Üreticinin İşareti	>S = Tek (A veya V)	>S = Tek (A veya V)			

Birçok minimal invaziv cerrahi ekipmanın monopolar bağlantısı vardır. Bipolar enerjide ise voltaj, uçları birbirine yakın iki elektrot arasından uygulanır. Yüksek frekanslı elektrik akımı bir elektrottan diğerine aradaki dokudan geçerek ilerler. Bipolar sistemlerde enerjiye bağlı riskler daha azdır (7).

Perioperatif Riskler

Operasyon sırasında İEKEC'ı bulunan hastalar için ana sorun elektrokoter kullanımına bağlı gelişen EMİ ile ilgilidir (3,8). Elektrokoter kullanımı aşağıdaki problemlere neden olabilir:

- Kalp pili bağımlı hastalarda aşırı algılama (oversensing) ile pacing inhibisyonu
- ICD'li hastalarda uygunsuz ATP veya uygunsuz şok terapisi
- Hız yanıt modülasyon fonksiyonu etkinleştirilmiş hastalarda uygunsuz hızlı pacing
- Cihazın veya elektrotların doğrudan mekanik hasarı

Perioperatif riskler aşağıdaki dört faktör ile ilişkilidir:

1. Operasyon yeri

Cihaza 15 cm'den daha yakın mesafede gerçekleştirilen işlemlerde EMİ riski daha fazladır. İşlem yeri cihazdan ne kadar uzaktaysa EMİ riski o kadar azdır. Göbek hizasının altında kalan girişimlerde EMİ riski neredeyse yoktur. Çok nadir de olsa İEKEC bataryası abdomen içine yerleştirilebilir. Böyle bir durumda göbek hizası altında kalan operasyonlarda EMİ riskinin olabileceği akılda tutulmalıdır.

2. Temel kalp ritmi

Bazı hastalar tamamen pil yani anti-bradikardi pacing bağımlıdır ve bu hastalar işlem sırasında uzamış asistoli riski altındadır. Bazalde kendine ait ritmi olan hastalarda olası pacing inhibisyonunun sonuçları daha az kötüdür. Aktif elektrokoter kullanım süresinin kısa tutulması (<5 saniye), pacing fonksiyonunda geçici

inhibisyona yol açsa bile asistoli gelişmesine yol açmaz.

3. Cihaz tipi ve programlama yöntemi

Unipolar elektrot kullanılan cihazlarla EMİ olasılığı, bipolar elektrot kullanılan cihazlara göre daha yüksektir. Ancak unipolar pil kullanım sıklığı günümüzde çok azdır. Yine düşük amplitüdü ventriküler fibrilasyonun (VF) yeterince tanınması için ventriküler kanal çok hassas şekilde programlandığından, ICD'lerde EMİ riski KKP'ye göre daha yüksektir. Bunun dışında dakika ventilasyon sensörüne sahip cihazlarla, mekanik ventilasyon sırasında sıkıntı yaşanabilir. Bu cihazlar solunum hızındaki artışı izleyerek kalp atım hızını artırabilme kapasitesine sahiptir. Mekanik ventilasyon sırasında pacing frekansında hızlı artış riski vardır ve bu durum VT ile karışabilir ya da VT'ye sebep olabilir. Kalp hızındaki ani artış, özellikle ilerlemiş kalp yetmezliği olan hastalarda önemli hemodinamik sonuçlara yol açabilir. Eğer cihaz KKP ise mıkknatis uygulaması yapılmalı, ICD ise cihazın yeniden programlanması gereklidir.

4. Elektrokoter tipi

Bipolar elektrocerrahi ile EMİ daha az sıklıkta görülür ve mümkün olduğunca monopolar elektrocerrahiye tercih edilmelidir. ICD tarafından malign aritmi tespiti ve tedavi iletimi 5-10 saniyeden fazla sürdüğü için koter uygulama süresi kısa olmalı (<5 saniye) ve uygulamalar arasında yeterli duraklamalar (>5 saniye) olmalıdır (2,3,8).

Mıkknatis Uygulaması

Mıkknatis uygulamasına İEKEC'nin tepkisi cihaz tipine özeldir ve cihaz üreticisine ve modeline bağlıdır. Mıkknatis uygulamasına verilen yanıt, mıkknatis cihaz üzerinde kaldığı süre kadar aktiftir. Kalıcı kalp pili üzerine mıkknatis uygulandığında, pacemaker asenkron pace modunda (AOO, VOO, DOO) yeniden

programlanır. Mıknatıs kullanımına verilen pacemaker yanıtları tablo 2’de gösterilmiştir. İmplant edilebilir kardiyoverter-defibrilatör üzerine mıknatıs uygulanması ile ventriküler aritmilerin tespit ve

tedavisi devre dışı bırakılırken, anti-bradikardi pacing fonksiyonu etkilenmez (Sorin tarafından üretilen ICD’ler hariç). Tablo 3’de mıknatıs uygulamasına verilen ICD yanıtları gösterilmiştir (8).

Tablo 2. Mıknatıs uygulamasına verilen pacemaker yanıtları

Üretici	Mıknatıs Uygulamasına Yanıt
Biotronik	Asenkron mod (AOO, VOO, DOO) 10 kasılma için, sonra senkron moda döner
Boston Scientific	Asenkron mod (AOO, VOO, DOO), sıklık 100/dk
Medtronic	Asenkron mod (AOO, VOO, DOO), sıklık 85/dk
St. Jude Medical	Asenkron mod (AOO, VOO, DOO), sıklık 100/dk
Sorin	Asenkron mod (AOO, VOO, DOO), sıklık 96/dk

Tablo 3. Mıknatıs uygulamasına verilen ICD yanıtları

Üretici	Anti-Bradikardi Fonksiyonu	Anti-Taşikardi Fonksiyonu
Biotronik	Yok	Algılama/Terapi - Kapalı
Boston Scientific	Yok	Çoklu yanıt mümkün. Bazı cihazlarda magnet sadece bir kez uygulanabilir, bazılarında sürekli uygulanmalıdır ve bazılarında magnet yanıtı kapatılabilir.
Medtronic	Yok	Algılama/Terapi - Kapalı
St. Jude Medical	Yok	Algılama/Terapi - Kapalı
Sorin	Asenkron Mod (AOO,VOO,DOO) Sıklık 96/dk	Algılama/Terapi - Kapalı

Bahsedilen mıknatıs yanıtlarının, uygun işleve ve batarya voltajına sahip kardiyak cihazlarda gerçekleşmesi beklenir. Eğer mıknatıs uygulamasına beklenen yanıt yoksa aşağıdaki durumlardan bir ya da birkaçı mevcut olabilir:

- Mıknatısın yanlış yerde kullanılması veya cihaza ulaşmaması (aşırı kilolu hastalarda)
- Bataryanın tükenmesi
- Mıknatıs tepkisinin devre dışı bırakılması (St. Jude Medical, Boston Scientific ve bazı Biotronik cihazlarda seçenek olarak bulunur.)

Uygun yanıt alınamıyorsa yukarıda belirtilen durumlar gözden geçirilmeli, aşırı kilolu hastalarda çift mıknatıs kullanımı düşünülmelidir (8).

Perioperatif Yönetim

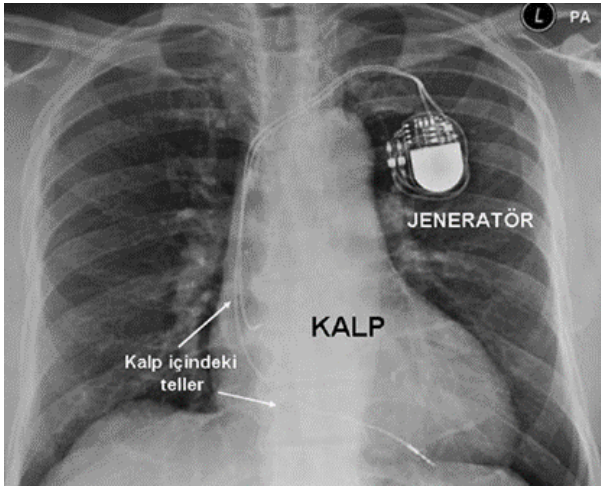
Preoperatif bakıda öncelikle kardiyak cihaz tipinin, üreticisinin ve programlanma modunun belirlenmesi gereklidir. Elektif cerrahilerde hastalara ait olan cihaz kartlarında bu bilgilere ulaşmak mümkündür. Acil cerrahilerde ise göğüs röntgeninden faydalanılarak

cihaz tipi belirlenebilir. Cihaz tipinin belirlenmesi, mıknatıs uygulamasına ICD ile KKP’nin yanıtı farklı olduğu için çok önemlidir. Akciğer grafisinde ICD elektrotları, şok coillerinin varlığından dolayı, KKP elektrotlarına göre bariz şekilde daha kalındır ve bu sayede ICD/KKP ayrımı yapılabilir. Şekil 1’de KKP’i, şekil 2’de ICD bulunan göğüs röntgenleri gösterilmiştir.

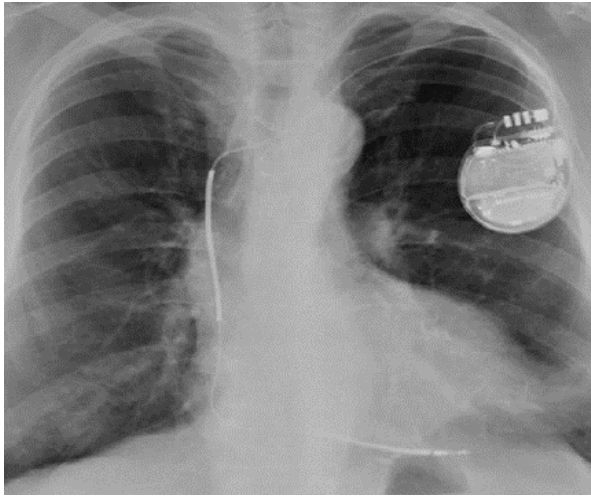
Koroner sinüste (sol ventrikül üzerinde) üçüncü bir elektrot varsa cihazın CRT olduğu anlaşılır (2). Şekil 3’de de göğüs röntgeninde CRT leadleri gösterilmiştir. Kalıcı pili olan hastalarda ameliyattan önceki 12 ay içinde, ICD’li hastalarda 6 ay içinde en az bir kez cihaz kontrolü yapılmış olmalıdır.

Cihaz tipinin belirlenmesinden sonra önemli olan diğer nokta, hastanın anti-bradikardi pacinge bağımlı olup olmadığının belirlenmesidir. Tıbbi kayıtlardan bu veriye ulaşılabilir ancak acil durumlarda EKG ile karar verilmesi gerekebilir. Yüzeysel EKG’de sadece pacing ritmi gözleniyorsa acil bir durumda hastanın pacing bağımlı olduğu kabul edilir.

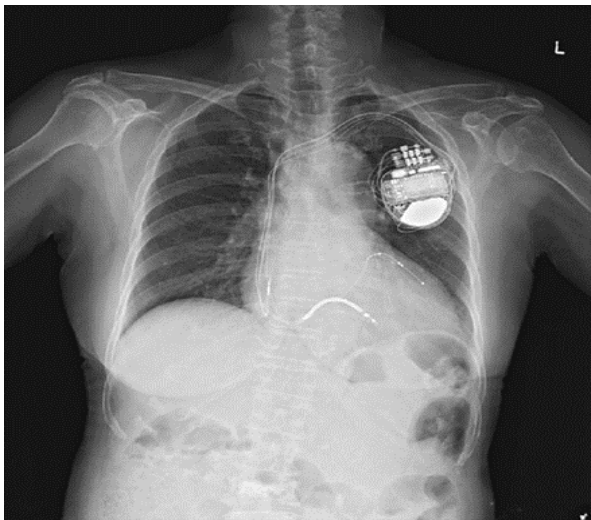
Şekil 1. Göğüs röntgeninde KKP görüntüsü



Şekil 2. Göğüs röntgeninde ICD görüntüsü



Şekil 3. Göğüs röntgeninde CRT görüntüsü



ICD'li hastaların çoğu pacing bağımlı değildir ancak %25 kadarında pacing ihtiyacı doğabilmektedir (8). Cihaz tipi ve pacing bağımlılığı tespit edildikten sonra operasyon bölgesi ve EMİ riskine göre, yeniden programlama ya da mıknatıs uygulanmasına ihtiyaç duyulup duyulmayacağı belirlenmelidir (4). Preoperatif yapılması gerekenlere yönelik algoritmalar şekil 4 ve şekil 5 de gösterilmiştir (3).

Ameliyattan önce İEKEC'in yeniden programlanmasına yönelik mutlak endikasyonlar şunlardır:

1. Cihaz arızası şüphesi / mıknatıs uygulamasına yetersiz yanıt.
2. Pacing bağımlı hastalarda operasyon bölgesi İEKEC alanında ya da çok yakınında olması ya da magnet uygulamanın mümkün olmaması.
3. Anti-bradikardi pacing bağımlı ICD'li hastalarda elektrokoter kullanılacak olması.
4. ICD'nin bulunduğu bölgede operasyon yapılması veya ameliyat sırasında ICD'nin mıknatıs uygulaması için uygun olmaması (8).

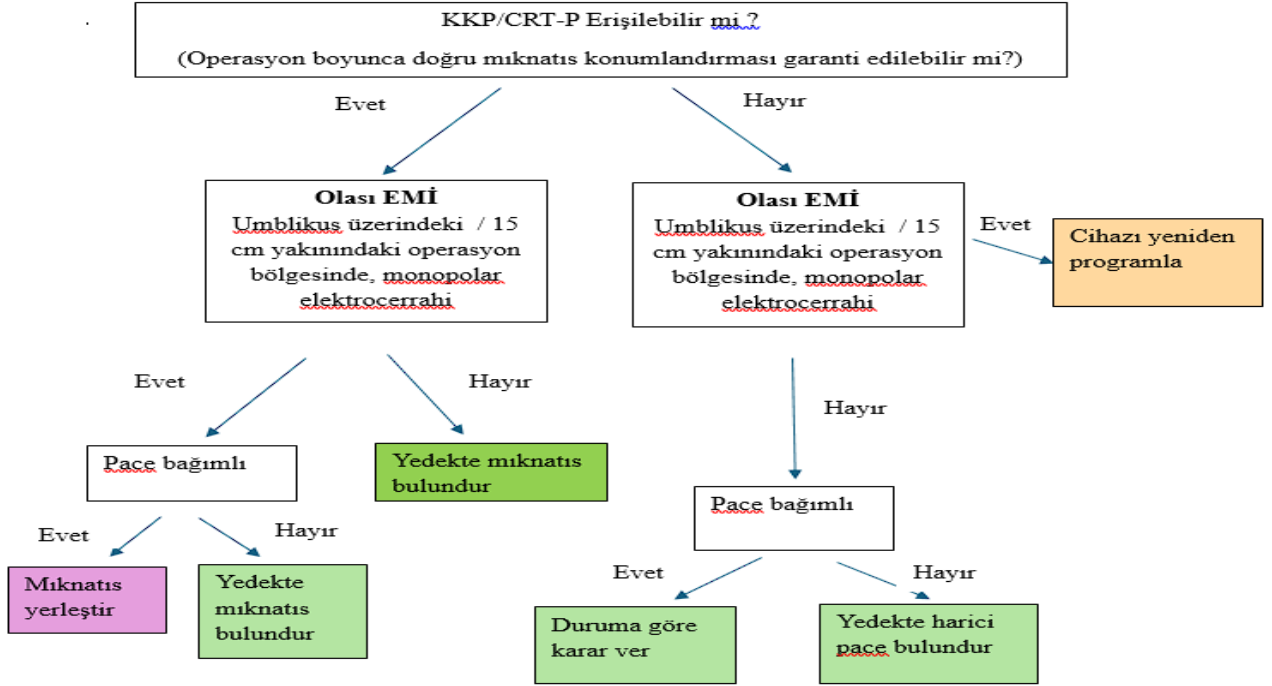
Operasyon Sırasında Yapılacaklar

İntraoperatif olağan uygulamalara ek olarak İEKEC'i bulunan hastalarda kardiyak ritm sürekli izlenmeli, transkutanöz pacing olanağına sahip harici defibrilatör hazır bulundurulmalı, mıknatıs mevcut olmalıdır. Hastadaki cihaz KKP ise ve hasta pacing bağımlı değilse mıknatıs uygulanmadan işlem yapılabilir. Eğer hasta pacing bağımlı ise mıknatıs uygulanmalı ve mıknatıs uygulanmasının cihazı asenkron moda aldığı bilinmelidir. Asenkron pacing modunda ventriküler fibrilasyon gelişebileceğinden (R on T fenomeni) harici defibrilatör hazır bulundurulmalıdır. Hastada ICD mevcutsa ve mıknatıs uygulanmışsa VF/VT gelişmesi halinde mıknatısın çıkarılması ICD fonksiyonunun geri yüklenmesi için yeterlidir. Ancak ICD preop yeniden programlanmışsa, aritmi tespiti kapatıldığı için malign aritmi gelişmesi halinde harici defibrilatör kullanılması zorunludur. Harici defibrilasyon/kardiyoversiyon ihtiyacı halinde, cihaz disfonksiyon riskini en aza indirebilmek için kaşıkların bataryadan en az 8 cm uzaklıkta ve anteroposterior pozisyonda olması önerilir. ICD'nin yeniden aktivasyonuna kadar geçen tüm süreç boyunca hastanın sürekli EKG takibi yapılmalı, aritmilerin erken tespiti, defibrilasyon ve kardiyopulmoner resüsitasyon manevralarını bilen personelin hazır bulunması gerekmektedir (8-10).

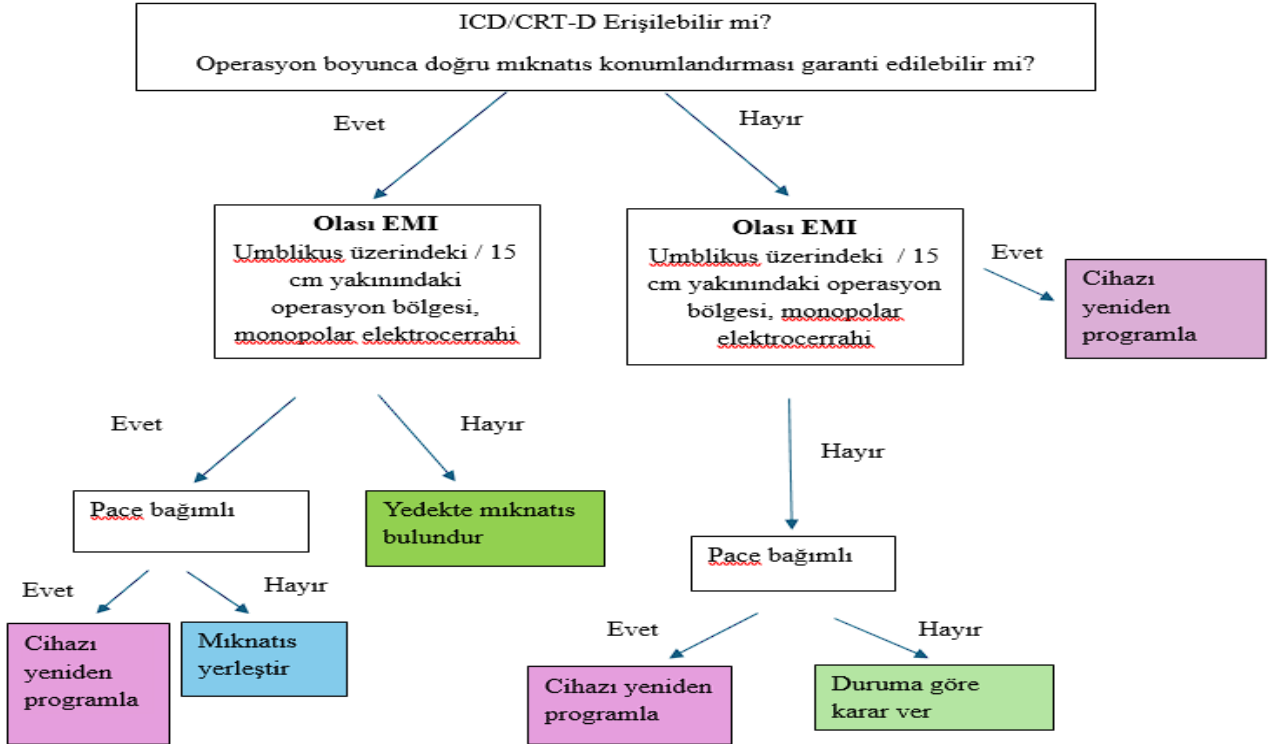
Postoperatif Cihaz Yönetimi

Eğer mıknatıs uygulaması tercih edildiyse, ameliyat sonrası mıknatısın çıkarılmasıyla birlikte başlangıçta programlanan ayar genellikle geri yüklenir.

Şekil 4. Pacemakerlarda preoperatif yapılması gerekenlere yönelik algoritma (3)



Şekil 5. ICD'lerde preoperatif yapılması gerekenlere yönelik algoritma (3)



Eğer ameliyattan önce cihaz yeniden programlama ile asenkron moda alındı ya da ICD'nin taşıkardi tespit ve tedavisi devre dışı bırakıldıysa, ameliyat sonrası tekrar programlama yapılana dek hastanın sürekli izlenmesi zorunludur. Ameliyat sırasında ICD tedavisi (ATP veya defibrilasyon) gerçekleştiyse, harici kardiyoversiyon/defibrilasyon yapıldıysa, göbek üstü EMI maruziyeti ile acil operasyon yapıldı ise ve kardiyak cerrahi gerçekleştirildiyse postoperatif dönemde mutlaka cihaz kontrolü yapılmalıdır (3).

SONUÇ

Elektrokoter kullanımı ile EMİ oluşabileceğinden İEKEC'ı bulunan hastaların perioperatif yönetimi zordur. Perioperatif komplikasyonları önlemek için cihaz takılma endikasyonunu, hastanın pacing bağımlı olup olmadığını tespit etmek, ameliyat bölgesi de gözetilerek uygun stratejiyi belirlemek önemlidir. Sorunları önlemek için yaklaşım hastaya özel ve multidisipliner olmalı ve kardiyolog, cerrah, anestezi ve ameliyathane personeli arasında iyi bir iletişim sağlanmalıdır. Ameliyat sırasında özellikle cihaz bağımlı hastalarda bipolar veya ultrasonik aletlerin kullanılması tavsiye edilir. Bipolar elektrokoter kullanımı, en düşük etkili enerjiyle birkaç saniyeyle (<5 s) sınırlı kısa süreli kullanım ve cihazdan uzak (>15 cm) çalışmak EMİ riskini en aza indirebilir. Monopolar elektrokoagülasyon durumunda elektrocerrahi ünitesi, akım devresini cihazdan ve elektrotlardan uzak tutacak şekilde bağlanmalıdır. Ameliyat sırasında yakın ritm ve hemodinamik takip yapılmalı, gerekli ekipmanın olduğu ortamda postoperatif bakıma devam edilmelidir. Gereklik halinde postoperatif cihaz kontrolü sağlanmadan hasta taburcu edilmemelidir.

Yazar Deklarasyonları

Yazarların herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Çalışmada hiçbir hibe veya destek kullanılmamıştır. Yazarlar; çalışmanın tüm aşamalarına katkıda bulduklarını beyan etmiş ve makalenin son halini onaylamışlardır.

Yazarlar; bu çalışmanın başka bir dergide yayınlanmadığını, sunulmadığını ve başka bir derginin incelemesinde olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

1. Griffin BP, Menon V. Kardiyovasküler Hastalıklar El Kitabı. Beşinci baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitapevi; 2021.
2. Sticherling C, Menafoglio A, Burri H, Reek S, Fuhrer J, Ganiere V, et al. Recommendations for the perioperative management of patients with cardiac implantable electronic devices. *Cardiovascular Medicine*. 2016;19:13-8.
3. Ozkartal T, Demarchi A, Caputo ML, Baldi E, Conte G, Auricchio A. Perioperative management of patients with cardiac implantable electronic devices and utility of magnet application. *J Clin Med*. 2022;11: 691.
4. Stone ME, Salter B, Fischer A. Perioperative management of patients with cardiac implantable electronic devices. *Br J Anaesth*. 2011;107:16-26.
5. Bernstein AD, Daubert JG, Fletcher RD, Hayes DL, Lüderitz B, Reynolds DW, et al. The revised NAPSE/BPEG generic code for antibradycardia, adaptive-rate and multisite pacing. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2002;25:260-4.
6. Kumar A, Dhillon SS, Patel S, Grube M, Noheria A. Management of cardiac implantable electronic devices during interventional pulmonology procedures. *J Thorac Dis*. 2017;9:1059-68.
7. Aslan Y, Balcı M, Tuncel A, Atan A. Laparoskopik cerrahide hemostaz amaçlı kullanılan enerji kaynakları. *Endoöroloji Bülteni*. 2014;7:30-5.
8. Pavlovic N, Manola S, Vrazic H, Vucic M, Brusich S, Radeljic V, et al. Recommendations for perioperative management of patients with cardiac implantable electronic devices. *Acta Clin Croat*. 2018;57:383-90.
9. Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, Hall TS, Abdelhamid M, Barbato E. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery: Developed by the task force for cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC). *Eur Heart J*. 2022;43:3826-924.
10. Manegold JC, Israel CW, Ehrlich JR, Duray G, Pajitnev D, Wegener FT, et al. External cardioversion of atrial fibrillation in patients with implanted pacemaker or cardioverter-defibrillator systems: a randomized comparison of monophasic and biphasic shock energy application. *Eur Heart J*. 2007;28:1731-8.