

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**KALP CERRAHİSİNDE MİNİMAL İNVAZİV TEKNİKLERİN
UYGULANMASI**

Dr. Alper ÖZGÜR

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**DANIŞMAN
Prof.Dr. Levent YAZICIOĞLU**

**ANKARA
2017**

ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ


TEZ SINAVI TUTANAĞI

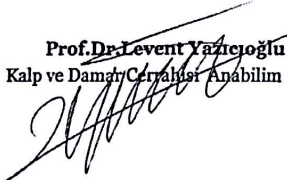
I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİNİN	
Adı, Soyadı : Dr.Alper Özgür	Sınav tarihi: 30 / .06 / 2017
Anabilim/Bilim Dalı : Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	
Tez Danışmanı : Prof.Dr.Levent Yazıcıoğlu	

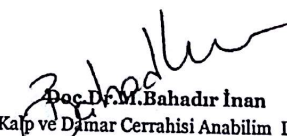
II. TEZ İLE İLGİLİ BİLGİLER	
Tezin Başlığı: Kalp Cerrahisinde Minimal Invaziv Tekniklerin Uygulanması	
Tezin Niteliği:	<input checked="" type="checkbox"/> Ana Dal Uzmanlık Tezi <input type="checkbox"/> Yan Dal Uzmanlık Tezi
Kaçıncı tez sınavı olduğu:	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

III. KARAR	
Yapılan tez sınavı sonucunda yukarıda belirtilen tezin "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak	
<input checked="" type="checkbox"/> Kabulüne <input type="checkbox"/> Reddine <input type="checkbox"/> Düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar değerlendirilmesine	
<input checked="" type="checkbox"/> Oy birliği <input type="checkbox"/> Oy çokluğu ile karar verilmiştir.	

IV. AÇIKLAMALAR


 Prof.Dr.A.Rüçhan Akar
 Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı


 Prof.Dr.Levent Yazıcıoğlu
 Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı


 Doç.Dr.M.Bahadır İnan
 Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

TEŞEKKÜR

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'nda aldığım uzmanlık eğitimi süresince bilgi ve deneyimlerinin yanı sıra dostluğunu da paylaşan tez danışmanım, değerli abim Prof. Dr. Levent YAZICIOĞLU başta olmak üzere; değerli hocalarım, Prof. Dr. Kemalettin UÇANOK, Prof. Dr. Ümit ÖZYURDA, Prof. Dr. Bülent KAYA, Prof. Dr. Atilla ARAL, Prof. Dr. Ahmet Rüçhan AKAR, Prof. Dr. Sadık ERYILMAZ, Prof. Dr. Mustafa ŞIRLAK, Prof. Dr. Zeynep EYİLETEN'e ve Prof. Dr. Çiğdem Benal EVREN DENKER'e en içten sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bana güvenerek, Ankara Üniversitesi ailesine katılmamı sağlayan, eğitim sürecim boyunca da güvenini ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Adnan UYSALEL'e çok teşekkür ederim.

Gerek cerrahi gerekse sosyal anlamda desteklerini her zaman hissettiğim, cerrahi eğitimimde büyük paya sahip değerli abilerim, Doç. Dr. Bahadır İNAN ve Doç. Dr. Serkan DURDU'ya çok teşekkür ederim.

Çıktığım uzun maratonda en başından beri yanımda olan, bugün geldiğim noktada olmamı sağlayan Op. Dr. Mehmet ÇAKICI ve Op. Dr. Evren ÖZÇINAR abilerime ve değerli uzman abilerim Uz. Dr. Onat BERMEDE, Op. Dr. Çağdaş BARAN ile Op. Dr. Ali İhsan HASDE'ye çok teşekkür ederim.

Bu zorlu yolda sadece güvenilir bir iş arkadaşı değil aynı zamanda her anımda destek veren bir dost olduğunu gösteren Dr. Fatih GÜMÜŞ başta olmak üzere birlikte çalıştığım tüm doktor arkadaşlarıma, zorlu nöbetlerde iş yükümüzü azaltan tüm hemşire ve personel arkadaşlarıma, değerli ablalarım Filiz DEDEOĞLU ve Reyhan GÜNGÖR CİBİR'e teşekkürü borç bilirim.

Bu uzun ve stresli süreçte zorlukların üstesinden gelmemi sağlayan, en stresli olduğum anda bile sabrını ve sevgisini eksik etmeyen, hayat arkadaşım, çok sevgili eşim Dr. İrem GÜLER ÖZGÜR'e çok teşekkür ederim.

Bu önemli mesleği edinmemde büyük pay sahibi olan, bana her zaman inanan annem Saadet ÖZGÜR ve abim Halil ÖZGÜR'e çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR.....	v
RESİM VE FOTOĞRAFLAR.....	vii
TABLolar	viii
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	3
Minimal İnvaziv Kalp Cerrahisi	3
Preoperatif Değerlendirme.....	4
Cerrahi Hazırlık ve Ekipmanlar	6
Kardiyak Anestezi.....	11
İnsizyon Teknikleri	14
Kanülasyon Teknikleri.....	15
Koroner Bypass Cerrahisi	17
Mitral Kapak Cerrahisi	21
Aort Kapak Cerrahisi	23
Triküspit Kapak Cerrahisi.....	25
ASD Cerrahisi	26
Perikardiyal Cerrahi	26
Atriyal Fibrilasyon Cerrahisi	26
Özel Durumlar	26
GEREÇ VE YÖNTEM.....	28
İSTATİSTİK.....	29
TARTIŞMA	38
SONUÇ	43
ÖZET	44
SUMMARY	46
KAYNAKLAR	48

KISALTMALAR

AEP:	Odituar Uyandırılmış Potansiyel
AF:	Atriyal Fibrilasyon
ASD:	Atriyal Septal Defekt
AVR:	Aort Kapak Replasmanı
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
CABG:	Koroner Arter Bypass Greft
EF:	Ejeksiyon Fraksiyonu
EKG:	Elektrokardiyogram
EKO:	Ekokardiyografi
EVH:	Endoskopik Ven Hazırlanması
FEV1:	Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspirasyon Volümü
FVC:	Solunum Fonksiyon Testinde Zorlu Vital Kapasite
IBP:	İnvaziv Kan Basıncı
ITA:	İnternal Torasik Arter
KOAH:	Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı
KPB:	Kardiyopulmoner Bypass
LAD:	Sol Ön İnen Arter
MECC:	Minimal Ekstrakorporeal Dolaşım Devresi
MIN:	Minimal İnvaziv
MS:	Medyan Sternotomi
MVR:	Mitral Kapak Replasmanı
NIRS:	Kızılötesi Santral Sinir Sistemi Monitorizasyonu
OPCAB:	Atan Kalpte Koroner Bypass
RAT:	Sağ Ön Torakotomi
rSO2:	Juguler Bulbus Oksimetri
SAM:	Sistolik Anterior Hareketlenme
SPO2:	Periferik Oksimetre
SjvO2:	Juguler Bulbus Oksimetri
TCD:	Transkraniyel Doppler Ultrasonografi
TEE:	Transözefagial Ekokardiyografi

TRA: Triküspit Ring Annüloplasti
USG: Ultrasonografi



RESİM VE FOTOĞRAFLAR

Fotoğraf 1. Mini toraks ekartörü

Fotoğraf 2. Yumuşak doku ekartörü

Fotoğraf 3. Trokar ve kamera tutucu

Fotoğraf 4. Chitwood klemp

Fotoğraf 5. Bulldog klemp (Vena Kavalat için) ve özel yerleştirme ekipmanı

Fotoğraf 6. 3 boyutlu atriyum ekartörü

Fotoğraf 7. Minimal İnvaziv Kalp Cerrahisinde kullanılan temel ekipmanlar

Resim 1. NIRS Monitorizasyonu

Grafik 1. ASD Kapatılması kros-klemp ve KPB sürelerinin kıyaslanması

Grafik 2. Mitral kapak operasyonu kros-klemp ve KPB sürelerinin kıyaslanması

Grafik 3. Aort kapak operasyonu kros-klemp ve KPB sürelerinin kıyaslanması

TABLÖLAR

Tablo 1. Carpentier-Loulmet Invaziv Cerrahi Dereceleri

Tablo 2. İntraoperatif Monitorizasyon

Tablo 3. TEE Kontrendikasyonları

Tablo 4. Vakalara Göre Hasta Sayıları

Tablo 5. ASD Kapatılması Operasyon Verileri

Tablo 6. Mitral Kapak Operasyon Verileri

Tablo 7. Mitral Kapak Operasyon Verileri



GİRİŞ

Cerrahide endoskopik teknikler 20. yüzyılın başlarında deneysel olarak uygulanmaya başlasa da bu tekniklerin insanda kullanımı ve yaygınlaşması 1980'lerden sonra gelişmiştir. Laparoskopik cerrahi alanında özellikle Dubois'nın 1990'lı yıllardan sonra yarattığı ivme bu yöntemlerin diğer cerrahi gibi branşlarda da kullanılmasını sağlamıştır.

Fakat kalp cerrahisinde minimal invaziv tekniklerin kullanılması ve camiada genel kabul görmesi diğer cerrahi branşlara nazaran daha geç ve yavaş olmuştur. Bu gecikmede, cerrahların kişisel tercihleri ve standart uygulamalarla düşük bir morbidite ve mortalite ile operasyonları gerçekleştirebilmeleri etkili olmuştur. Ancak 1990'lardan itibaren diğer cerrahi branşlarda ve perkütan tekniklerde görülen gelişmeler, cerrahları aynı sonuçları daha az invaziv yöntemlerle gerçekleştirme çabalarına yöneltmiştir.

Konvansiyonel kalp cerrahisi medyan sternotomi (MS) ve Kardiyopulmoner Bypass (KPB) kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Medyan sternotomi kalp cerrahisinde geniş bir cerrahi alan hakimiyeti sağlayan bir insizyondur. Ancak göğüs bütünlüğünün bozulması, uzun bir iyileşme süreci gerektirmesi gibi dezavantajları bulunmaktadır. Minimal invaziv teknikler medyan sternotomi veya KPB'yi elimine ederek kalp cerrahisini daha az invaziv hale getirmeye çalışmıştır. Bu bağlamda medyan sternotominin yerine sağ veya sol minitorakotomi, J-sternotomi veya subksifoid insizyonlar kullanılmaktadır.

Minimal invaziv kalp cerrahisine olan ilgi son yıllarda büyük oranda artmıştır. Kalp cerrahları kadar hastaları da minimal invaziv cerrahi konusunda heyecan duymakta, gelişen teknoloji ve iyi cerrahi sonuçlar ise bu ilgiyi daha da arttırmaktadır.

Tam anlamıyla minimal invaziv yaklaşım:

- 1) mümkün olan en küçük insizyon;
- 2) kısıtlı ya da az süreli kardiyopulmoner perfüzyon;
- 3) minimal doku hasarı;

- 4) dikkatli hemostaz;
- 5) kısıtlı kan ürünü kullanmak gibi ana öğeler içermektedir.

Günümüzde birçok minimal invaziv kalp cerrahisi operasyonu kardiyopulmoner bypass gerektirmektedir. Bu nedenle odak noktası; küçük kesi, videoskopu kullanımı ve robotik destek, modifiye perfüzyon teknikleri, basitleştirilmiş aortik oklüzyon ve optimal miyokardiyal koruma olmalıdır. Ancak minimal invaziv tekniklerin ana hedefi geleneksel sternotomi ile elde edilen işlem kalitesini sağlamaktır.

Kliniğimizde minimal invaziv yöntemle yapılan kalp cerrahisi operasyonlarında sistematik bir yaklaşımla çeşitli operasyonlar başarı ile gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken temel nokta; minimal invaziv yöntemin bir ekip işi olduğunu kavrayarak, sistematik bir yaklaşım ile kalp cerrahisi, ameliyathane ve anestezi ekibinin birlikte, eşgüdüm içerisinde hareket etmesini sağlamaktır. Diğer önemli bir nokta ise minimal invaziv yöntemlerin uygulanmaya başlamasında vaka seçimidir. Belirli bir klinik tecrübe edinilene kadar kompleks vakaların tercih edilmemesi, hastanın tüm ek problemlerinin dikkatlice irdelenerek uygun hasta profilinin belirlenmesi yol gösterici olacaktır.

Bu yöntemle opere edilen hastalarda rutin cerrahi komplikasyonlara ek olarak minimal invaziv cerrahi tekniklerine bağlı komplikasyonların olabileceği ve bunlara yönelik farklı girişim modalitelerinin kullanılması gerekebileceği bilinmelidir. Minimal invaziv yöntemlerin benimsenmesi bir süreç olarak ele alınmalı, hastaların preoperatif değerlendirilmesi, intraoperatif yönetimi, postoperatif bakımları bir bütün olarak değerlendirilmelidir.

Bu uzmanlık tezinde Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'nde uygulanan minimal invaziv cerrahi teknikler ve sonuçlarının bildirilmesi hedeflenmiştir.

GENEL BİLGİLER

Minimal İnvaziv Kalp Cerrahisi

Tüm cerrahi branşlarda olduğu gibi kalp cerrahisinde de teknik anlamda bir evrim gerçekleşmektedir. 1990'ların başında birkaç minimal invaziv kapak cerrahisi olgusu ile başlayan deneyimin, günümüzde neredeyse tüm kalp cerrahisi ameliyatları üzerindeki etkisi görülmektedir. Bu değişimin etkisi günümüzde perkütan kapak teknolojilerindeki son gelişmelerde de görülmektedir.

Kalp cerrahisinde minimal invaziv tanımı yapılırken, Carpentier ve Loulmet'nin tanımladığı minimal invaziv cerrahi derecelendirilmesi sıklıkla kullanılmaktadır. Carpentier ve Loulmet, operasyon tekniklerini insizyon boyutuna ve videoskopu kullanımına göre sınıflandırmaktadır (Tablo 1.).

Carpentier-Loulmet İnvaziv Cerrahi Dereceleri	
Derece 1	Mini-insizyon (10-12cm) Direk bakı
Derece 2	Mikro-insizyon (4-6cm) Videoskopu yardımcı
Derece 3	Mikro ya da port insizyonu (1-2 cm) Videoskopu ile
Derece 4	Robotik enstrümanlar aracılığıyla port insizyonu Videoskopu ile

Tablo 1. Carpentier-Loulmet İnvaziv Cerrahi Dereceleri

Birinci derece operasyonlarda medyan sternotomi ya da tam torakotomi (20-30 cm) yerine daha küçük insizyonlar (10-12cm) kullanılmaktadır. Aynı zamanda standart cerrahi aletlere yapılacak küçük eklemeler ve modifikasyonlar minimal

invaziv cerrahiye yardımcı olmaktadır. Bu tip operasyonlar sayesinde cerrahın geleneksel sternotomiden minimal invaziv yöntemlere geçişi daha kolay olmaktadır.

(2)

İkinci derece operasyonlarda daha küçük bir kesi (4-6cm) ile videoskopî yardımı alınarak operasyonlar gerçekleştirilmektedir. Videoskopîye alışma sürecinde geleneksel sternotomi yapılan vakalarda da videoskop kullanılarak bu sürecin hızlanması sağlanabilmektedir.

Üçüncü derece operasyonlarda mikro ya da port insizyonu yapılmakta (1-2 cm) ve tüm cerrahi, videoskopî aracılığıyla gerçekleştirilmektedir.

Dördüncü derece operasyonlarda ise üçüncü dereceden farklı olarak robot vasıtasıyla cerrahi işlem gerçekleştirilmektedir. Bu durumda bir cerrah, masada steril olarak çalışırken diğer cerrah robot kontrol ünitesinde çalışmaktadır.

Kalp cerrahisinde minimal invaziv yaklaşım;

1. Mümkün olan en küçük insizyon,
2. Kısıtlı ya da az süreli kardiyopulmoner perfüzyon,
3. Minimal doku hasarı,
4. Dikkatli hemostaz,
5. Kısıtlı kan ürünü kullanmak gibi ana öğeleri içermektedir.

Sonuçta minimal invaziv tekniklerin ana hedefi geleneksel sternotomi ile elde edilecek işlem kalitesini daha küçük kesi ile sağlamaktır.

Preoperatif Değerlendirme

Hastaların preoperatif değerlendirilmesi minimal invaziv cerrahi tekniklerin uygulanmasında en önemli aşamadır.(9) Hastanın rutin preoperatif değerlendirilmesine ek olarak minimal invaziv tekniklerin uygulanmasına uygunluğu açısından kapsamlı bir değerlendirme esastır.

Yapılacak olan değerlendirmede esas nokta fizik muayenedir. Fizik muayenede planlanan cerrahiye yönelik olarak ilgili anatomik bölgeler dikkatlice değerlendirilmeli, minimal invaziv cerrahiye engel teşkil edebilecek durumlar (geçirilmiş sağ torakotomi, pektus ekskavatum deformitesi vb.) ameliyat öncesinde tespit edilmelidir. Koroner bypass cerrahisi yapılacak ve radial arter grefti kullanılacak olan hastalara Allen testi yapılmalı, bu testin yetersiz kaldığı durumlarda mutlaka preoperatif radial ve ulnar arter doppler ultrasonografi ile değerlendirilmelidir.

Yapılacak cerrahi işlemin tipine göre değişmekle birlikte minimal invaziv cerrahilerde sıklıkla tek akciğer ventilasyonu gerekmektedir. Hastaların preoperatif değerlendirilmesinde akciğer grafisi, solunum fonksiyon testi ve arteryel kan gazı değerlendirilmesi kritik öneme haizdir. Akciğer grafisinde amfizem, plevral plak ya da vital kapasiteyi etkileyecek düzeyde sıvı birikimi mevcudiyeti dikkat edilmesi gereken noktaların başında gelmektedir. Solunum fonksiyon testinde zorlu vital kapasite (FVC) ve birinci saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü (FEV1) en önemli parametrelerdir.

Özellikle koroner bypass cerrahisinde preoperatif karotid arter değerlendirilmesi son derece önemlidir. Preoperatif karotis doppler tetkiki aşağıdaki durumlarda yapılmalıdır:

- Sol ana koroner arter hastalığı
- Periferik vasküler hastalıklar
- Karotis frm
- İnme ya da geçici iskemik atak yks
- Sigara kullanımı
- >65 yaş

Ciddi karotis hastalığı tespit edilirse karotis ve serebral anjiogram yapılmalıdır. Bu durumda ciddi darlık tespit edilmesi halinde önce karotis endarterektomi sonrasında koroner bypass şeklinde aşamalı cerrahi tercih edilmelidir.

Cerrahi alana erişim açısından karşılaşılabilecek problemlerin önceden tespit edilmesi minimal invaziv kalp cerrahisinde hayati öneme sahiptir. Anatomik varyasyonlar, plevradaki yapışıklıklar, akciğerde amfizem ve kitle mevcudiyeti preoperatif olarak değerlendirilmelidir. Bu parametrelerin değerlendirilmesinde detaylı bir fizik muayenenin ardından, bilgisayarlı tomografi (BT) yol gösterici olmaktadır.

Minimal invaziv cerrahide kardiyopulmoner bypass için gerekli kanülasyon işlemi sıklıkla periferik arter ve venlerden yapılmaktadır. Kanülasyon planına göre seçilecek olan vasküler yapıların preoperatif olarak değerlendirilmesi hayati önem taşımaktadır. Özellikle femoral girişimler öncesi kullanılacak kanüllerin uzunluğu dikkate alınarak abdominal aorta ve iliak arterlerin kalsifikasyon, patens ve tortüozite açısından değerlendirilmesi elzemdir.

Cerrahi Hazırlık ve Ekipmanlar

Minimal invaziv kalp cerrahisi öncesi hastaya uygun pozisyonu vermek, cerrahi alana erişimin en önemli basamağıdır. Sağ ön torakotomi (RAT), subareolar mini torakotomi ya da konvansiyonel torakotomide cerrahin duracağı taraftaki omuz altına yerleştirilecek bir yükselti, bakış açısını geliştirerek ve interkostal mesafeyi arttırarak cerrahi alana erişimi kolaylaştırır.

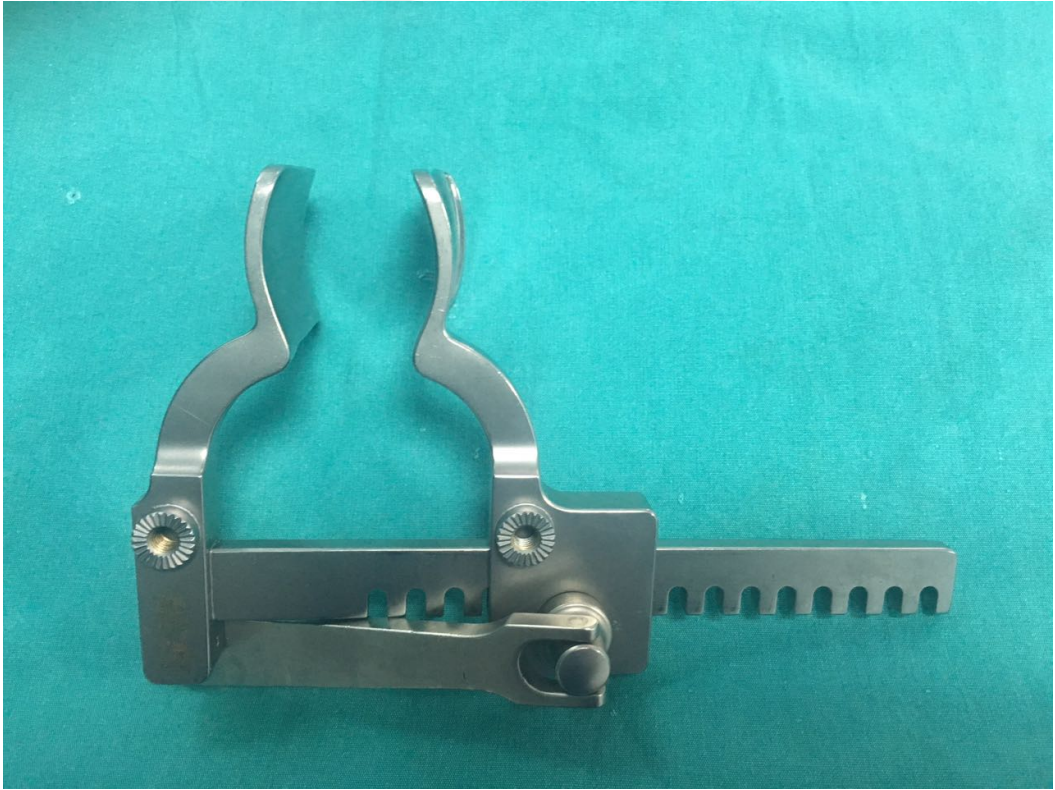
Cerrahi öncesinde ya da esnasında gelişebilecek malign aritmilere yönelik olarak, konvansiyonel defibrilasyon kaşıkları kullanılamayacağından, eksternal pedler yapıştırılarak defibrilasyon ve kardiyoversiyon işlemleri gerçekleştirilebilmektedir. Bu pedlerin temassızlığını önlemek amacıyla hasta boyanmadan önce kuru cilde yapıştırılmalı, yapılacak kesinin tipine göre anterior-posterior düzlemde olacak şekilde yerleştirilmelidir. Pedler yerleştirilirken operasyonun herhangi bir aşamasında medyan sternotomiye dönme gereksinimi olabileceği akılda tutulmalıdır.

Hastada juguler ven, femoral arter ve ven kanülasyonu planlanmakta ise preoperatif olarak yapılacak bir ultrasonografi değerlendirmesi ile ilgili damar çapları ölçülerek hastanın vücut yüzey alanına uygun, optimal kanül çapının belirlenmesi sağlanmalıdır.

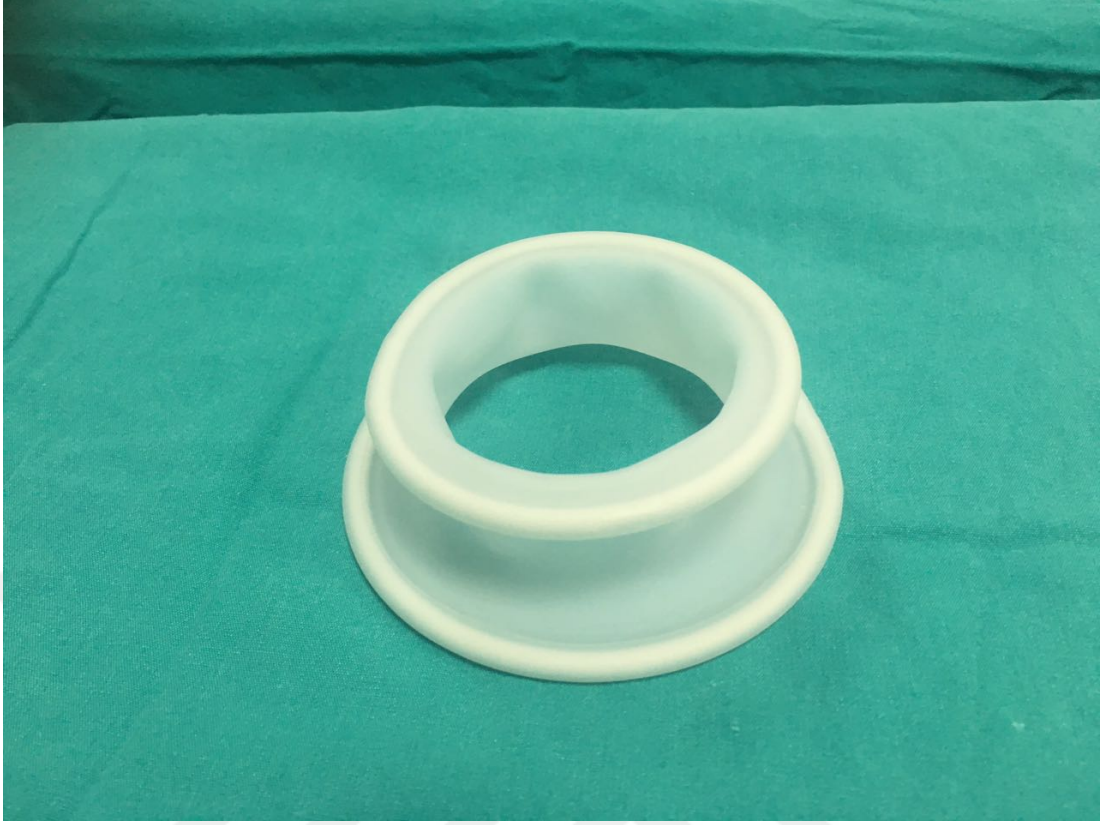
Hastaların kor vücut sıcaklığının ölçülebilmesi amacıyla çeşitli ısı problemleri kullanılabilmektedir. Intraoperatif transözefagiyal ekokardiyografi(TEE) gereksinimi olacağından sıcaklık ölçümünün rektal yoldan yapılması daha güvenilir sonuçlar verebilmektedir.

Konvansiyonel kalp cerrahisinde kullanılan idrar sondası ve periferik ven kanülasyonu konusunda herhangi bir farklılık bulunmamaktadır.

Minimal invaziv kalp cerrahisinde sıklıkla kullanılan cerrahi ekipmanlar: ekartörler (3 boyutlu atriyum ekartörü, toraks ekartörü, yumuşak doku ekartörü), aortik klemler (Chitwood, Flexible Shaft vb.), (5) uzun şaftlı temel cerrahi aletler, endoluminal aortik klemp gibi sıralanabilmektedir.



Fotoğraf 1. Mini toraks ekartörü



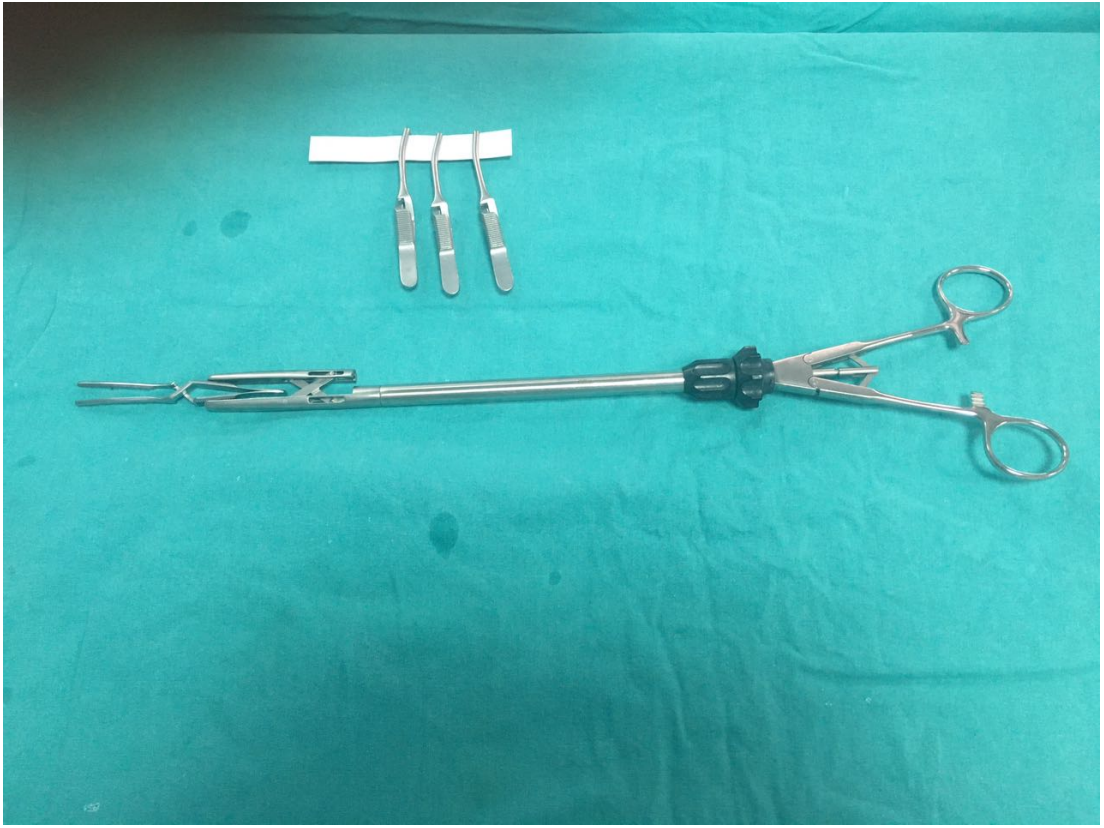
Fotoğraf 2. Yumuşak doku ekartörü



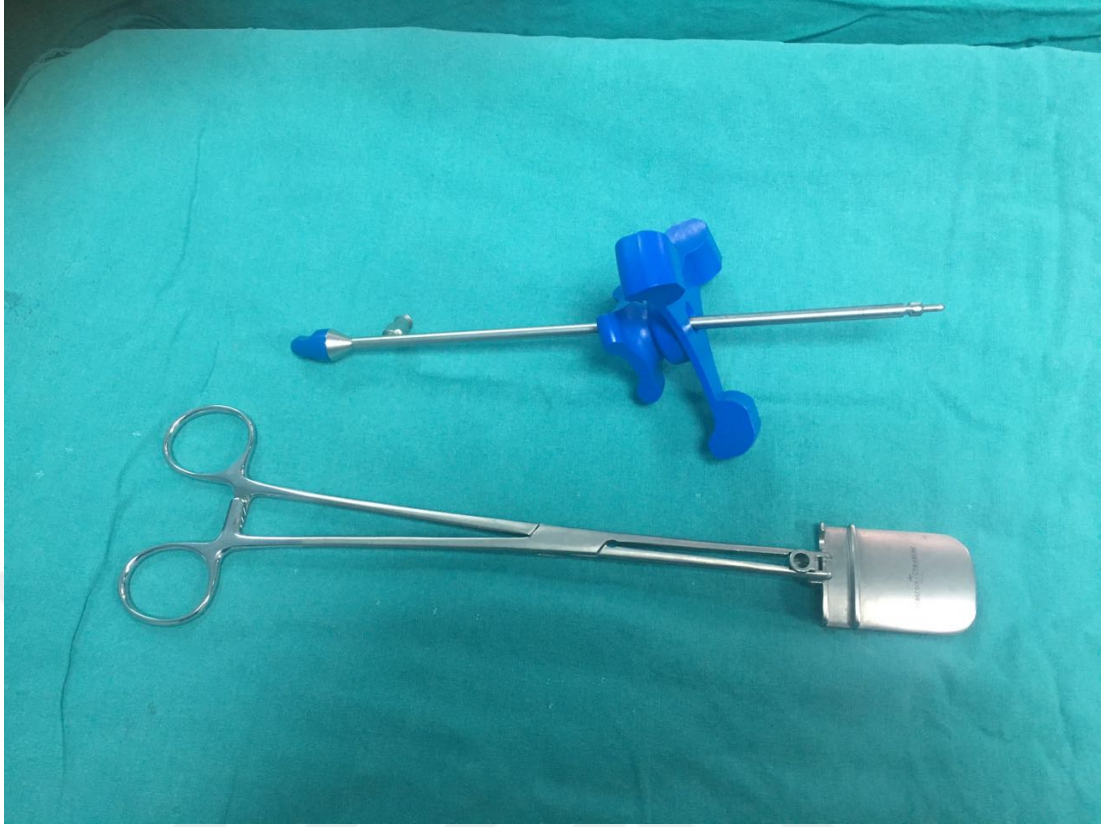
Fotoğraf 3. Trokar ve kamera tutucu



Fotoğraf 4. Chitwood klempi



Fotoğraf 5. Bulldog klemp (Vena Kavalalar için) ve özel yerleştirme ekipmanı



Fotoğraf 6. 3 boyutlu atriyum ekartörü



Fotoğraf 7. Minimal İnvaziv Kalp Cerrahisinde kullanılan temel ekipmanlar

Kardiyak Anestezi

Birçok operasyonda anesteziğin sağlanması gereken temelde üç önemli görev vardır. Bunlar amnezi, analjezi ve kas gevşemesidir. Açık kalp cerrahisinde iyi bir preoperatif anestezi değerlendirme ile perioperatif anestezi yaklaşım ve postoperatif dönem için ileri tedavi planı yapılırken operasyonda uygulanan ekstrakorporeal dolaşımın patofizyolojik olarak; beyin, akciğer, böbrek ve karaciğer gibi birden fazla organı etkilediği unutulmamalıdır.

Perioperatif dönemde hemodinamik stabilitenin korunması, postoperatif inotrop ve mekanik ventilasyon ihtiyacını azaltmakta ve organ disfonksiyonlarını gösteren biyokimyasal parametrelerde yükselmeleri önlemektedir.

Açık kalp ameliyatı geçirecek olan olgularda miyokardın oksijen tüketimini arttırdığından sempatik uyarıya bağlı artmış sempatik deşarj önlenmelidir. Bu nedenle hastalarda premedikasyon önemlidir (6).

Hasta ameliyathaneye kabul edildikten sonra elektrokardiyografi, pulse oksimetre ve noninvazif tansiyon aleti ile monitorize edilmelidir. Sempatik deşarjın önlenmesi amacıyla arteriyel monitorizasyon derin sedasyon altında yapılmalıdır. Radial arter kanülasyonu yapılamadığı durumlarda sol femoral arter kateterizasyonu denenmelidir. Yapılacak cerrahinin tipine göre değişmekle birlikte sol üst ekstremitede de büyük damar yolu bulunması, ekstrakorporeal dolaşım sonrası olası masif sıvı transfüzyonunu kolaylaştıracaktır.

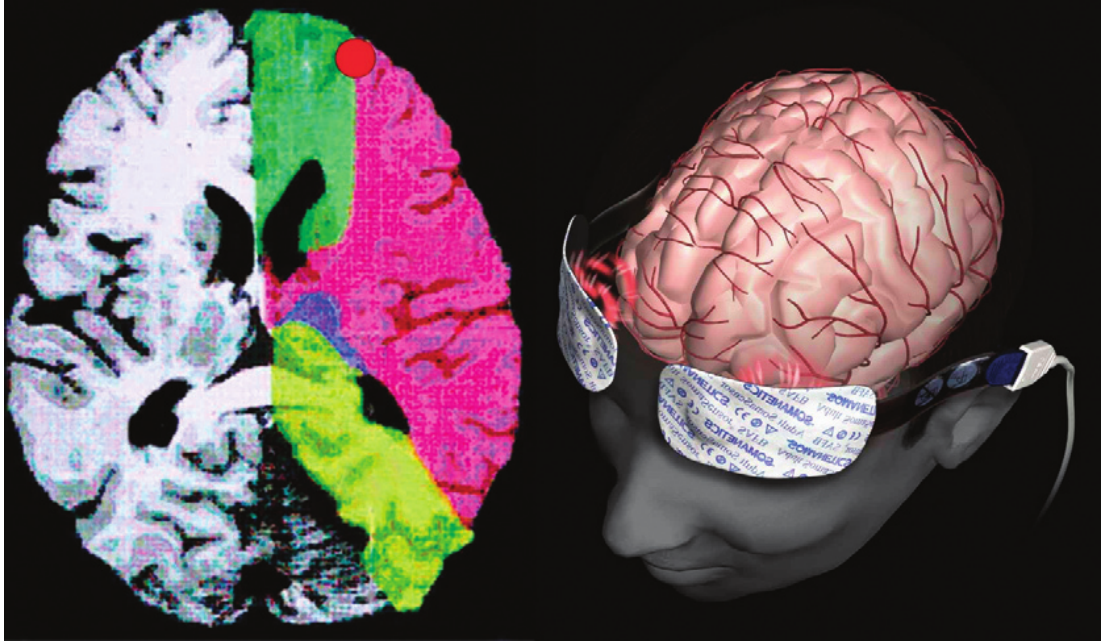
Minimal invaziv kalp cerrahisi sırasında, özellikle kardiyopulmoner bypass safhasında monitorizasyon hayati öneme sahiptir. Temel hemodinamik monitorizasyonun yanında doku ve organ perfüzyonunu gösteren parametreler de monitorize edilebilmektedir (Tablo 2).

MONİTORİZASYON

Hemodinamik	Santral Sinir Sistemi
Elektrokardiyogram (EKG)	Odituar Uyandırılmış Potansiyel (AEP)
Invaziv Kan Basıncı (IBP)	Transkraniyel Doppler Ultrasonografi (TCD)
Periferik Oksimetre (SPO ₂)	Juguler Bulbus Oksimetri (SjvO ₂)
	Serebral Oksimetri (rSO ₂)

Tablo 2. İntraoperatif monitorizasyon

Kliniğimizde yapılan cerrahi operasyonlarda serebral perfüzyonu değerlendirmek amacıyla, Kızılötesi Santral Sinir Sistemi Monitorizasyonu (NIRS) tekniği ile serebral oksimetri monitorizasyonu yapılmaktadır.



Resim 1. NIRS Monitorizasyonu

Konvansiyonel kalp cerrahisinde anesteziğin rolü salt perioperatif hemodinamik stabilitenin sağlanmasının ötesine geçmiştir. Amerikan Anesteziyetler Cemiyeti ve Kardiyovasküler Anesteziyetler Cemiyeti TEE Çalışma Grubu, 2010 yılında yayımladıkları ortak raporda, kardiyak ya da torasik aorta patolojisi nedeniyle yapılan operasyonlarda; yetişkin tüm hastalara, kontrendikasyon yoksa, intraoperatif TEE yapılmasını önermektedir.

TRANSÖZEFAĞIAL EKOKARDİYOGRAFİ KONTRENDİKASYONLARI

Kesin kontrendikasyon

- İç organ perforasyonu
- Özefagus striktürü
- Özefagus tümörü
- Özefagus perforasyonu, laserasyonu
- Özefagus divertikülü
- Aktif üst gastrointestinal sistem kanaması

Rölatif kontrendikasyon

- Boyun/Mediasten radyasyon öyküsü
- Gastrointestinal cerrahi öyküsü
- Yakın zamanlı gastrointestinal kanama
- Barrett özefagusu
- Disfaji öyküsü
- Boyun mobilizasyon kısıtlılığı (artrit vb.)
- Semptomatik hiatal herni
- Özefagus varisleri
- Koagülopati, trombositopeni
- Aktif özefajit
- Aktif peptik ülser

Tablo 3. TEE Kontrendikasyonları

İntraoperatif TEE şu amaçlarla yapılmalıdır:

1. Preoperatif tanının doğrulanması ve geliştirilmesi
2. Yeni ya da daha önceden şüphelenilmeyen patolojilerin tespit edilmesi
3. Anestezi ve cerrahi planın ayarlanmasını sağlamak
4. Yapılan cerrahi girişimin sonuçlarının değerlendirilmesi

Kliniğimizde kontrendikasyon yoksa (Tablo. 3) kalp kapak cerrahisi operasyonlarında intraoperatif TEE uygulaması anestezi hekimleri tarafından yapılmaktadır. (3)

Minimal invaziv cerrahide, cerrahi alanın küçüklüğü ve kalbin yapılarının konvansiyonel cerrahideki gibi görülememesi nedeniyle operasyon sırasında vital bulguların ve parametrelerin yakın takibi ek önem taşımaktadır. Gelişebilecek bir malign aritmi ya da kanama nedeni hemodinamik instabilite çoğunlukla ilk olarak anestezi ekibi tarafından fark edilecektir.

Ayrıca özellikle kapak operasyonu esnasında, onarım yapılan ya da değiştirilen kapağın fonksiyonlarının TEE ile değerlendirilmesi ve varsa tespit edilen problemlerin o anda giderilmesi hasta mortalitesi ve morbiditesini etkileyen önemli bir faktördür (3).

Minimal invaziv cerrahi konusunda istekli ve deneyimli bir anestezi ekibinin varlığı operasyon başarısında temel kavramların başında gelmektedir.

İnsizyon Teknikleri

Minimal invaziv kalp cerrahisinde patolojinin tipine göre yapılacak insizyonlar çeşitlilik göstermektedir.

Ministernotomi

Sternal çentigin 3 cm aşağısından, üçüncü-dördüncü interkostal aralığa kadar yapılan 5-8 cm'lik cilt kesisi ile sternuma ulaşılır. Sternum sternal çentikten 3-4. interkostal aralığa kadar (aort kökünün yerleşim yerine göre) orta hattan sternum testeresi vasıtasıyla “ters T” ya da sağa veya sola doğru “J” şeklinde mini sternotomi yapılır. Sternumun üst tarafı küçük sternum ekartörü ile aralanır. Bu insizyon aort kökü ve çıkan aort, pulmoner arter ve sağ atriyal apendiks için mükemmel bir cerrahi yaklaşım sağlar.

Sağ Anterior (Parasternal) Torakotomi

Aort patolojileri 2-3. interkostal aralıktan sağ anterior mini-torakotomi ile opere edilebilmektedir. Bu insizyonun tercih edilmesi halinde arkus aortun sağa deviye olduğu tomografi ile işlem öncesi gösterilmelidir. Bu yöntemin T ya da J ministernotomiye üstünlüğü sternum kesisinin olmaması, dezavantajı ise insizyonda sağ internal torasik arterin bağlanması gerekliliğidir. Cerrahi görüntü ministernotomiye benzerdir. Bununla birlikte kanülasyon teknikleri de benzerlik göstermektedir.

Sağ Anterolateral Mini-Torakotomi

Sağ anterolateral torakotomi ile mitral kapak tamiri veya replasmanı, triküspit kapak ameliyatlari, atriyal septal defektler ve intraatriyal kitleler (miksoma) opere edilebilmektedir. (10-12) Mitral kapak cerrahisine eşlik eden ya da etmeyen atriyal fibrilasyon (AF) cerrahisi için de bu insizyon tipi kullanılmaktadır.(40) 4. interkostal aralıktan anterior aksiller hattın yapılan subareolar ya da submammariyan 4-6 cm'lik insizyonla toraksa ulaşmaktadır. Aortik kros-klemp ve antegrad kardiyopleji için endo-aortik balon oklüzyon veya transtorasik aort klemp kullanılabılır.

Kanülasyon Teknikleri

Ministernotomi ya da sağ anterior torakotomi yapılan olgularda direk kanülasyonun tercih edilmesi halinde çıkan aortun standart yöntemlerle kanülasyonu ve lüzum halinde sağ atriyal apendiksten two-staged venöz kanülasyon gerçekleştirilebilir. İnsizyonun boyutuna göre venöz kanül yapılan insizyondan veya göğüs duvarından yapılan başka bir küçük insizyondan çıkarılabilir. Burada önemli olan nokta venöz kanülün cerrahi alanı daraltmamasıdır. Arteriyel kanüller insizyonun üst kısmına yerleştirilmelidir.

Bir başka yöntem ise periferik arter-ven kanülasyonudur. Venöz kanülasyon perkütan veya açık olarak femoral ven ya da perkütan internal jugüler ven kanülasyonu olarak yapılabilir. Periferik venöz kanülasyonun en büyük avantajı venöz kanülü cerrahi sahanın dışında tutacağından cerrahi alanın daralması söz konusu olmayacaktır. Jugüler ven, perkütan olarak seldinger tekniğiyle kanüle edilir. Aktif venöz drenaj akım hızını artırmak için vakum yardımcı teknik kullanılabilmektedir.

Femoral kanülasyon için yaklaşık 3-4 cm'lik oblik cilt insizyonu ile femoral ven ve gereğinde femoral arter hazırlanır. Kanülasyon esnasında stabilizasyonun sağlanması amacıyla femoral ven dönülmez yalnızca ön yüzü kanülasyona hazırlanır. Kliniğimizde uyguladığımız teknikte femoral venin hazırlanan yüzüne 5-0 prolon dikişle purse dikiş konulur ve snare hazırlanır. Femoral arterde ise cerrahin tercihinine bağlı olarak proksimal ve distalden iki adet silastik teyp ile tamamen dönülür. Yine

aynı şekilde purse dikiş konulur. İlk olarak seldinger tekniğiyle femoral ven-sağ atriyum kanülü mevcut insizyondan ya da perkütan olarak femoral ven yoluyla yerleştirilir. İğne ponksiyonu purse halkasının tam merkezinden yapılmalıdır. Uzun kılavuz tel (guide-wire) transözefageal ekokardiyografi eşliğinde sağ atriya kadar itilir. Transözefageal ekokardiyografide kılavuz telin yerinin belirlenmesi esastır. Kılavuz telin yerinde olduğundan emin olduktan sonra venöz kanülün boyutuna uygun olan dilatatörler kullanılarak damar kanüle hazır hale getirilir. Bu aşamalarda kılavuz telin sabit kaldığından emin olunmalıdır. Daha sonra venöz kanül serum fizyolojik ile tamamen yıkanır. Ardından kılavuz tel üzerinden ilerletilir. Venöz kanül içerisinde kılavuzun ileri geri itilerek bükülme olmadığı muhakkak kontrol edilmelidir. Venöz kanül sağ atriya kadar ilerletilir. Yerinden emin olunca kılavuz tel çekilerek venöz kanül klempelenir ve pompa hattına bağlanır. Operasyon sonunda venöz kanül çekilir ve purse dikiş bağlanarak hemostaz sağlanır. Aynı insizyondan arter kanülasyonu yapılması da planlanmakta ise kanüllerin yapacağı venöz basıyı engellemek amacıyla önce venöz kanülasyon yapılmalıdır. Operasyon esnasında kanül mobilizasyonunu engellemek amacıyla kanüller 0 numara ipek ile cilde tespit edilmelidir.

Kliniğimizde minimal invaziv kalp cerrahisinde rutin olarak periferik kanülasyon kullanılmaktadır. Femoral bölgeden oblik kesi yapılmakta, aynı kasıktan hem arteriyel hem de venöz kanüller purse dikişler ile yerleştirilmektedir.

Sağ atriyumun açılmadığı veya patolojinin uygun olduğu durumlarda bazı özel venöz kanüller süperior vena kavaya kadar ilerletilerek venöz drenaj jugüler kanüle ihtiyaç kalmadan sağlanabilir. Bu kanüllerin özelliği; uç ve orta kısmında drenaj delikleri olması ve ikisinin arasının deliksiz olmasıdır. Böylece inferior ve süperior vena kavalı ayrı ayrı drene olurken, gerektiğinde vena kavalı dönülerek sağ atriyum da açılabilir. Yine de sağ atriyum içerisinde kanülün varlığı optimal cerrahi görüntüyü engellemektedir.

Aortik oklüzyon ve kardiyopleji infüzyonu amacıyla kullanılan özel bir teknik ise endo-aortik oklüzyon kanülüdür. Kanülün pozisyonu TEE eşliğinde belirlendikten sonra aortik balon şişirilerek aortun luminal oklüzyonu sağlanmakta, aort kökü venti

ve antegrad kardiyopleji ise balon kateter ucundaki lümenler yoluyla yapılmaktadır. Endoaortik oklüzyon kanülünün yerinin operasyon esnasında sürekli olarak kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla sık aralıklı TEE görüntülemesi ve kanülün serebral kan akımını engellemediğinden emin olmak amacıyla yakın santral sinir sistemi monitorizasyonu (NIRS vb.) hayati önem kazanmaktadır. Ayrıca endo-aortik oklüzyon kanülüne bağlı aort diseksiyonu gelişebileceği ihtimali de göz önünde bulundurulmalıdır (47-54).

Kliniğimizde aort oklüzyonu amacıyla rutin olarak transtorasik aort klemp (Chitwood klemp, Scanlan, Saint Paul, Min, USA) kullanılmaktadır (55). Kardiyopleji içinse özel olarak üretilmiş olan antegrad kardiyopleji iğnesi purse dikiş vasıtasıyla çıkan aortaya yerleştirilip snare yardımıyla sıkıştırılır.

Koroner Bypass Cerrahisi

Kardiyopulmoner bypass olmaksızın gerçekleştirilen atan kalpte koroner bypass (OPCAB) son dönemdeki güvenilirliği ile ilgili yayımlanan bilimsel makaleler ile birlikte popülerlik kazanmaktadır.(13,58-59) OPCAB, kardiyopulmoner bypassın getirdiği diffüz inflamatuvar yanıttan, multiorgan disfonksiyonundan ve nörolojik sekellerden sakınabilmek amacıyla tercih edilmektedir. Güncel yayınlarda mükemmel greft açıklık oranları, daha iyi sonuçlar ve azalmış maliyetten söz edilmektedir.

Yıllar içinde artan OPCAB deneyimi cerrahi teknikte bir evrime neden olmuştur. İlk başlarda OPCAB esnasında hemodinamik stabilizasyon amacıyla inotropik ilaç kullanımı neredeyse rutin bir uygulama iken son yıllarda kardiyak pozisyon ve stabilizasyon tekniklerindeki gelişme ile inotrop kullanımının sıklığı azalmıştır. Sabırla yaklaşıldığında koroner revaskülarizasyon hastalarının birçoğunda OPCAB başarı ile uygulanabilmektedir. OPCAB yönteminin uygun olmadığı durumlar:

- Kardiyojenik şok
- İskemik Aritmi

- Kalbin rotasyonunu engelleyen patolojiler (pectus excavatum, sol pnömektomi)
- İntramiyokardiyal ya da çok ince/kalsifik damar yapısı şeklinde sıralanabilir.

Medyan sternotomi ile yapılan OPCAB ameliyatı sadece KPB'nin elimine edilmesine dayanan bir yöntem olup şu anda dünyada ortalama %14 kullanım alanı bulan bir tekniktir. Bazı merkezlerde rutin bazı merkezlerde ise daha elektif olarak kullanılmaktadır. OPCAB tekniğinin gerçek anlamda minimal invaziv bir teknik olması aort manipülasyonundan (proksimal anastomoz) kaçınılması ve tam arteriyel revaskülarizasyonla mümkün olmuş, bu şekilde aterosklerotik aorttan embolizasyonun önüne geçilmiştir.

Minimal invaziv direkt CABG (Koroner Arter Bypass Greft) ise 1990'lı yıllarda Dr. Calafiore ve Subramanian tarafından ortaya atılan sol minitorakotomi ile sol internal torasik arter (ITA)'in hazırlanması ve direkt görüş ile atan kalpte ITA-koroner arter (sıklıkla sol ön inen arter (LAD)) anastomozunun yapılmasına dayanmaktadır. Sol ITA'nın uzun süre açık kalma potansiyelini öne çıkaran bu teknikte genellikle LAD veya LAD ile beraber diagonal arter anastomozları gerçekleştirilmiştir. Ancak bu teknik yaygın kullanım alanı bulamamıştır. Bunda en önemli faktörler ITA'nın tam uzunluğunda çıkarılmasındaki ciddi zorluklar, anastomoz kalitesindeki sorunlar ve bunların anastomoz açıklıklarını olumsuz etkilemesidir. Bu olumsuzluk kısmen ITA hazırlanmasında endoskopik sistemlerin kullanılması ile aşmaya çalışılsa da bu yöntemler de teknik zorluklar nedeniyle yaygın kullanım alanı bulamamıştır. Ayrıca torakotomi ve özellikle de kostaların ekartör ile ayrılması, başta ağrı olmak üzere başka sorunları da beraberinde getirmiştir. Endoskopik aletlerin uzunluğu ve belli bir mesafeden ince anastomoz gerçekleştirilme ve çalışma zorunluluğu, ciddi hareket kısıtlılığı yanında endoskopik kameraların çoğunlukla iki boyutlu olması cerrahi zorlukları artırmıştır. Son dönemde 3 boyutlu endoskopik kameraların kullanımının artmasına rağmen cerrahi görüş ve greft hazırlanmasındaki zorluklar endoskopik koroner arter cerrahisi sadece belli referans merkezlerinde uygulanan bir cerrahi olarak kalmasına neden olmuştur.

Minimal invaziv kalp cerrahisinde robotik cerrahi bu aşamada önemli avantajlar getirmektedir. Görüntünün üç boyutlu olması, uzun aletlerle kısıtlı kot aralığından oldukça ince manipülasyonlar yapabilme yetisi endoskopik koroner arter bypass cerrahisinin dezavantajlarını ortadan kalkmaktadır.

Minimal invaziv koroner bypass cerrahisinin diğer cerrahi tiplerine göre farklılık gösterdiği bir diğer alan ise greft hazırlanması gerekliliğidir.

Koroner bypass cerrahisinde günümüzde sıklıkla kullanılan greftler ITA, radial arter ve safen ven greftleridir. Bu greftlerin hazırlanması aşamasında da çeşitli minimal invaziv yöntemler geliştirilmiştir.

Koroner arter bypass cerrahisinde robot kullanımı ile sol ve sağ ITA'nın tam uzunluğunda çıkartılması nispeten kolaylaşmıştır. Sol ITA'nın robot yardımı ile çıkarılıp sol mini torakotomi yardımı ile LAD ve/veya diyagonal arter anastomozlarının klasik yöntemle KPB kullanılmadan gerçekleştirilmesi en yaygın kullanılan tekniktir. Bir diğer teknik ise ITA'ların hazırlanması ve koroner anastomozların robotik kollar kullanılarak endoskopik olarak, KPB kullanılarak veya kullanmadan gerçekleştirilmesidir. Bu teknikler birkaç merkez dışında maddi ve teknik zorluklar nedeniyle yaygınlaşmamıştır. Total endoskopik koroner cerrahisi tekniğinin daha yaygın kullanım alanı bulması için anastomoz tekniği ve teknolojisi, koroner arter stabilizasyon tekniği ve hedef damar tanıma sistemleri üzerinde geliştirme şarttır.

Koroner arter bypass greftleme sırasında kullanılması planlanan safen ven greftinin endoskopik safen ven hazırlanması (EVH) tekniği ile çıkartılması özellikle obez ve diyabetik hastalarda morbiditenin azaltılmasını ve iyileşme sürecinin hızlandırılmasını sağlamaktadır.(15) 2014 yılında yayınlanmış olan miyokardiyal revaskülarizasyon kılavuzunda safen ven greftlerinin hazırlanması ile ilgili olarak yara sorunlarının azaltılması amacıyla EVH tekniğinin kullanımı sınıf 2A kategorisinde önerilmiştir.

EVH tekniği uygulanmaya başladığı ilk yıllarda özellikle kullanılan ekipmanın kullanım zorluğu nedeniyle beklenen ilgiyi görmemiştir. 2000’li yılların başlarında geliştirilen yeni ekipmanlar ile yaygınlık kazanmış ve günümüzde özellikle Amerika Birleşik Devletleri’nde ve Avrupa’da bazı kliniklerde %90’lara varan oranlarda kullanılmaktadır. Bu teknik birkaç yaklaşım farkıyla radial arterin hazırlanmasında da kullanılabilir. Koroner arter cerrahisinin dışında otojen greft kullanımı gereken periferik arter cerrahilerinde de kullanılabilir.

Bu işlemin yapılabilmesi için uygun EVH kitinin yanı sıra ameliyathanede endoskopik görüntüleme sistemi, CO2 kaynağı, ışık kaynağı ve koter cihazı hazır bulunmalıdır. Bu işlem için pek çok firma özel sistemler üretmiştir [VasoViev HEMOPRO™ (Maquet Holding GmbH & Co., KG., Rastatt, Germany), VirtuoSaph™ (Terumo Cardiovascular Systems Corporation., MI, USA), ClearGide® (Sorin, USA)]. Bunların temel çalışma prensipleri birbirlerine benzemekle birlikte aralarında küçük farklılıklar bulunmaktadır. Bu kitler tek kullanımlık olabileceği gibi bazı kitler birden fazla kez kullanılabilecek şekilde tasarlanmıştır.

EVH tekniği uygulanacak olan hastalarda safen ven preoperatif olarak doppler ultrasonografi yardımıyla her iki bacak boyunca çap, duvar kalınlığı, variközit, tromboz ve yan dallanma yerleri açısından değerlendirilmelidir. Ardından safen ven cilt üzerinden işaretlendirilerek haritalandırılmalıdır. Diz seviyesinden yapılan 2 cm’lik insizyonla safen ven bulunur. Özel ekipmanlar kullanılarak endoskopik olarak öncelikle proksimale doğru diseke edilir. Bu diseksiyon sonrası oluşan kaviteye belirli basınçta karbondioksit verilerek ciltaltı dokuların kollapsı önlenir, kanama azaltılır ve de safen venin yağlı dokudan uzaklaşması sağlanır. Greft hazırlanması esnasında staz nedeniyle gelişebilecek koagölasyon problemlerine karşın heparinizasyon (5000 IU) gerekmektedir. Safen venin yan dalları koterize edilerek ayrılır. İnguinal bölgeden yapılan 0.5-1 cm’lik bir insizyon ile safen ven divize edilerek dışarıya alınır. Uzun bir greft gereksinimi olduğuunda bu yöntemle dizden distale doğru da uygulanarak venöz greft hazırlanabilmektedir. Safen venin koterize edilen dalları tek tek bağlanarak greft olarak kullanılmaya hazır hale gelir.

Radial arter greftin hazırlanması için de safen ven ile benzer hazırlıklar yapıldıktan sonra bilek seviyesinden yapılan insizyonla tünel hazırlanır. Buradaki fark radyal arterin etrafındaki venlerle birlikte diseke edilerek yaralanma ihtimalinin azaltılmaya çalışılmasıdır.

Yapılan pek çok çalışma EVH tekniğinin yara iyileşmesi, kanama, nekroz, yara yeri enfeksiyonu, ameliyat sonrası ağrı ve kozmetik açılardan açık tekniklere göre avantajlı olduğunu göstermektedir. Yara iyileşme problemleri açısından kullanılan farklı cihazların sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat EVH tekniğinin uzun dönem greft tıkanmasının bağımsız bir etkeni olduğu ve kötü uzun dönem sonuçlara neden olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur. Bunun en önemli nedeninin safen ven üzerinde oluşturulan traksiyona bağlı endotel hasarı olduğu düşünülmektedir. Bunun dışında postoperatif erken miyokardiyal infarktüs gelişimi, erken-orta-geç dönem mortalite açısından yapılan birçok karşılaştırmada ise açık yöntem ile EVH yöntemi arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Artan cerrahi tecrübe, yeni geliştirilen ekipmanlar, heparinizasyon ve greft saklama solüsyonları gibi gelişmeler bu tekniği daha güvenli hale getirmeye başlamıştır. Bu da EVH tekniğinin hem cerrah hem de hasta tarafında giderek artan popülaritesi nedeniyle daha sık kullanılır hale gelmesine neden olmuştur.

Mitral Kapak Cerrahisi

Endoskopik mitral kapak ameliyatlarının gelişimi koroner bypass cerrahisine kıyasla daha farklı olmuştur.(17-39,41-46) 1990'lı yılların başında Cohn, Cosgove ve diğer bazı cerrahların çalışmaları minimal invaziv mitral cerrahisinin başlangıcını oluştururken 2000'li yılların başına gelindiğinde ise Vanermen (Aalst) ve Leipzig grubu (Mohr) bu yöntemlerin başarıyla ve emniyetle uygulanabileceğini dünyaya göstermişlerdir.

Minimal invaziv mitral kapak cerrahisi, endoskopik mitral kapak cerrahisi (port-akses) ve robotik mitral kapak cerrahisi şeklinde iki temel yöntemle gerçekleştirilebilir. Bu iki yöntemin temelinde yaklaşık 4-6 cm'lik sağ minitorakotomi, periferik arter-ven kanülasyonu ve kardiyak arrest ve kardiyopleji için özel endo-aortik balon klempi kullanılabildiği gibi transtorasik aort klempi (Chitwood) ve standart kardiyopleji de kullanılabilmektedir.

Port-akses mitral kapak cerrahisinin temel ögeleri:

- Sağ mini torakotomi
- Transtorasik aort klemp (Chitwood) kullanımı
- Endoskopik ışık ve video yardımı
- Periferik arter ve ven kanülasyonu ve vakum yardımcı venöz drenaj ile KPB olarak özetlenebilir.

Bu operasyonda hasta sol akciğer tek başına ventile edilecek şekilde çift lümenli endotrakeal tüp (Carlens) ile entübe edilir. Hastaya sağ göğüs 40 derece yukarıda ve omuzlar geride duracak şekilde pozisyon verilir.

Eksternal defibrilasyon pedleri yerleştirilir. Hasta cerrahiye uygun şekilde boyanır ve steril şekilde örtülür. Bu sırada anestezi ekibi tarafından transözefageal ekokardiyografi probu yerleştirilir. Sağ internal juguler ven uygunluğu tespit edildikten ve yarı doz heparin verildikten sonra doppler ultrasonografi eşliğinde juguler ven kanülü perkütan olarak seldinger yöntemiyle yerleştirilir. Kanül pozisyonu TEE ile kontrol edilir. Kanülün arkasına KPB sistemine bağlantı yapılabilmesi amacıyla uzatma yerleştirilir. Femoral ven ve arter kanüle edildikten sonra (Bkz. Kanülasyon Tekniği) bir Y konnektör vasıtasıyla juguler ven kanülü ve femoral ven kanülü birleştirilir. Tek akciğer ventilasyonuna geçilir.

Ön aksiller çizgide 4. İnterkostal aralığa denk gelecek şekilde 4-6 cm'lik subareolar ya da submammarian insizyon yapılır. Bu aşamada dokuların sadece yumuşak doku ekartörü ile ekarte edilmesi postoperatif ağrı ve yara kozmetiği açısından önemlidir. Ancak uygun olmayan hasta popülasyonunda toraks ekartörü de kullanılabilmektedir. KPB başlatılır. Venöz drenajın yeterli olduğundan emin olduğunda perikard frenik sinirin 2 cm üstünden sinire paralel olarak açılır. Perikard ipek sütürlerle asılır. Bu dikişlerin uçları toraks duvarından dışarı çıkarılır cerrahi alanın sadeleştirilmesi sağlanır. Kamera portu 4-5. İnterkostal aralıktan torakotomi insizyonunun bittiği yerin altından yerleştirilir. 5 mm ve 0 derecelik kamera portun içinden superior pulmoner vene paralel olacak şekilde ilerletilir.

Kardiyopleji için aorta purse dikişi konur, özel yapılmış kardiyopleji kanülü yerleştirilir. Kliniğimizde rutin uygulama olarak kardiyopleji kanülü cerrahi insizyon içerisinden çıkarılmaktadır. Ancak bazı ekoller kardiyopleji hattı bağlandıktan sonra hattın distal ucunu transtorasik aort klempı için hazırlanan porttan çıkarabilmektedir. Transtorasik aort klempı 3. interkostal aralığın midaksiller çizgiyi kestiği yerden yerleştirilir ve endoskopik görüntü altında ilerletilir. Prova yapılarak, aort klempe edilirken sağ pulmoner arter veya atriyal appendiksin hasarlanmamasına özen gösterilmelidir. Sağ atriyumun açılması gereken olgularda inferiyor ve süperiyor vena kava dönülür. Aort klempe edildikten sonra kalp, antegrad kan kardiyoplejisi veya Custodiol (Custodiol HTK; Köhler Chemie GmbH, Germany) kardiyopleji solüsyonu ile durdurulur. Kliniğimizde minimal invaziv olarak gerçekleştirilen vakalarda Custodiol kardiyopleji solüsyonu tercih edilmektedir. Atriyotomi yapılmadan önce CO₂ insuflasyonuna başlanır. Sol atriyotomi yapıldıktan sonra görüşü iyileştirmek için atriya askı dikişi konulur. Bunlar atriyal insizyonun üst ve alt kısmına konarak toraks duvarından çıkartılır. Sol atriyum ekartasyonu için farklı ürünler bulunmaktadır. En çok tercih edilen ekartörler Vanermen ve 3 boyutlu atriyum ekartörüdür (Delacroix-Chevalier). Bu ekartörün şaftı interkostal aralıktan sağ İTA'nın 2 cm önünden endoskopik görüş altında geçirilmelidir. Burada İTA'nın yaralanmamasına dikkat edilmelidir. Sol atriyum ekartörü yerleştirildikten sonra optimum görüş elde edilmiş olmalıdır. Komissüral dikişlerin bu aşamada konulması görüşü iyileştirir. Bu aşamadan sonra gerek kapak replasmanı gerekse tamir işlemi klasik kalp ameliyatlarına benzer şekilde yapılır. Dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta ise bu aşamada uzun gövdeli aletlerin kullanılması ve düğümlerin düğüm itici ile düğümlenmesi gerekliliğidir. Düğüm bağlanması işlemini hızlandıracak bazı teknolojiler geliştirilmiştir. Bunlardan biri de otomatik düğüm atıcı Cor-Knot™ (LSI Solutions, NewYork, ABD) sistemidir.

Aort Kapak Cerrahisi

Minimal invaziv aort kapak replasmanı (AVR), medyan sternotomi ile yapılan konvansiyonel aort kapak cerrahisine alternatif olarak geliştirilen nispeten yeni bir tekniktir. Aort kapak hastalığı, tüm dünyada ve de ülkemizde sık görülen kapak hastalıklarındandır. Dünyada ilk AVR operasyonu 1952 yılında Hufnagel tarafından gerçekleştirilmiş olup ilk mini-AVR 1996 yılında Cosgrove tarafından tam-median sternotomi yerine “mini J” sternotomi tekniği ile gerçekleştirilmiş ve oldukça iyi sonuçlar alınmıştır. 1990’lı yılların sonlarında Alain Cribier tarafından geliştirilen transkateter AVR tekniği ise yeni bir dönüm noktası olmuştur. Bu tarihten sonra tüm dünyada mini-AVR’ye doğru bir yönelim olmuştur.

Son yıllarda kapak teknolojisinde ortaya çıkan yenilikler AVR operasyonlarının daha güvenli olmasını sağlamıştır. Ancak mini-AVR operasyonları için en büyük ivmeyi dikişsiz yerleştirilen prostetik aort kapaklar sağlamıştır. Bu sayede mini-AVR operasyonlarının daha güvenli ve hızlı bir şekilde yapılmasına olanak tanınmıştır.

Mini-AVR için en önemli preop hazırlık torakal BT anjiyografidir. BT anjiyografide dikkat edilecek noktalar:

- Aortun sternumla ilişkisi (orta hatta veya sağa deviye olması)
- Toraksın derinliği
- Aort kapağın seviyesi
- Eşlik eden periferik arter hastalığı

Sternumun sağ kenarından dikey olarak aorta çekilen bir çizgide eğer aortun %50’den fazlası sağ tarafta ise aort sağa deviye kabul edilir. Bu durumda sağ anterior torakotomi tekniği daha rahat uygulanabilir. Toraks duvarından kalbe doğru çekilen bir çizgi ile toraks derinliği ölçülür. Bu değer 10 cm ve üzerinde ise minimal invaziv yöntem özellikle sağ ön torakotomi teknik açıdan zor olabilir. Aort kapağın denk geldiği interkostal aralığın belirlenmesi torakotominin yapılacağı yeri göstermesi açısından önemlidir. BT anjiyografide tanı konulacak olan bir periferik arter hastalığı varlığı KPB stratejisinin belirlenmesinde önem arz etmektedir.

İnsizyon olarak ministernotomi ya da sağ anterior torakotomi tercih edilebilir (Bkz. İnsizyon Teknikleri). Sağ anterior torakotomi tercih edilmesi halinde sağ internal torasik arter bulunarak bağlanır. Ekartasyon için derin bacaklı küçük ekartörler tercih edilmelidir. Yumuşak doku ekartasyonu özellikle sağ anterior torakotomide avantaj sağlamaktadır.

Bir diğer KPB tekniği ise kısaca MECC olarak adlandırılan minimal ekstrakorporeal sirkülasyondur. Bu yöntemde konvansiyonel KPB'den farklı olarak sentrifugal pompa ve ototransfüzyon kullanılır. Rezervuar mümkün olduğunca kullanılmaz fakat emniyet amaçlı sistemde bulunur. En önemli avantajı pompa aspiratörü yerine ototransfüzyon kullanılması ve dolayısıyla kardiyotomi aspirasyonuna bağlı inflamatuvar yanıtın azalmasıdır. Ayrıca sentrifugal pompa kullanımı kanın şekilli elemanlarında daha az oranda travmaya yol açar. Sistemin bir diğer önemli avantajı ise “prime” hacminin azalmasıdır.

Aortik oklüzyon için sağ ön aksiller hattın “Chitwood” klempini veya uzun fleksibl klempin kullanılması ameliyat sırasında görüş açısından kolaylık sağlar.

Kullanılacak olan prostetik kapağın özelliklerine göre aortotomi insizyonu yapılmalıdır. Burada önemli nokta dikişsiz kapak kullanılacak ise aortotominin normalden daha üst seviyede aortik yağ tabakasının üstünden transvers yapılması gerekliliğidir. Ameliyatın bundan sonraki aşamaları kullanılacak olan prostetik kapağın özelliklerine göre değişiklik gösterir. Kros klemp alınmadan önce epikardiyal pace telleri konulmalıdır.

Triküspit Kapak Cerrahisi

Bu işlemin hazırlığı, insizyonu ve kanülasyon teknikleri mitral kapak cerrahisi ile aynıdır. Sağ atriyotomi yapılacağı için vena kavalalar klasik olarak dönülebileceği gibi bu işleme özel klempler yardımı ile yapılabilir.

Atriyal Septal Defekt (ASD) Cerrahisi

Bu işlemin hazırlığı, insizyonu ve kanülasyon teknikleri mitral kapak cerrahisi ile aynıdır. Sağ atriyotomi yapılacağı için vena kavalalar klasik olarak dönülebileceği gibi bu işleme özel klempler yardımı ile yapılabilir.

Perikardiyal Cerrahi

Özellikle perikardiyal effüzyon tedavisinde, drenaj ya da perikardiyo-plevral pencere açılması amacıyla minimal invaziv yöntemlerle perikardiyal operasyonlar gerçekleştirilebilmektedir. Yapılacak cerrahiye göre sub-ksifoid insizyonla perikardiyal sıvı boşaltılabileceği gibi torakotomi ile perikardiyo-plevral pencere açılması sağlanabilmektedir. Cerrahi görüşün ve özellikle posterior perikarda erişimin kısıtlı olması nedeniyle konstriktif perikardit olgularında minimal invaziv cerrahi tecrübe edilememektedir.

Atriyal Fibrilasyon Cerrahisi

Mitral kapak cerrahisi ile eş zamanlı ya da kateter ablasyonun başarısız olduğu semptomatik olgularda tek başına atriyal fibrilasyon ablasyonu minimal invaziv yöntemlerle gerçekleştirilebilmektedir. Enerji kaynağı olarak monopolar radyofrekans, kriyoablasyon veya bipolar radyofrekans ablasyon kullanılabilir. Amaç Cox-Maze IV lezyonlarını oluşturmaktır. Prensip olarak ablasyon işlemi kapak işleminden önce yapılmalıdır. Kliniğimizdeki uygulamalarda emboli profilaksisi için sol atriyal apendiks rutin olarak içeriden kapatılmaktadır.

Özel Durumlar

Minimal invaziv kalp cerrahisinde tek akciğer ventilasyonu olsa bile prensip olarak KPB sonlandırılmadan kanama kontrolü yapılmalıdır. Özellikle port yerlerinden, sol atriyum ekartör bölgesinden ve insizyon hatlarından kanama olmadığı

kesinleştirilmelidir. Yine bu mantıkla drenler KPB sonlanmadan yerleştirilmelidir. KPB sonlandıktan sonra özellikle akciğerlerin ventile olması ile birlikte kanama kontrolü yapmak mümkün olmamaktadır. Protamin başladıktan hemen sonra femoral ven kanülü çekilmelidir. Juguler ven kanülü bu aşamada çekilebileceği gibi cerrahi işlemin sonunda da çekilebilir. Her iki durumda da bu bölgeyi hafifçe tampona etmek gerekir. Femoral arter kanülü ise protamin yarı doz olduğunda alınmalıdır.



GEREÇ VE YÖNTEM

Kliniğimizde 2012-2017 yılları arasında gerçekleştirilen Carpentier-Loulmet sınıflamasına göre 1. Derece olan 12 vaka ile 2. ve 3. Derece olan 160 vaka olmak üzere toplamda 172 vakanın kayıtlarına ulaşıldı.

Hastaların yaş, cinsiyet, boy ve vücut ağırlığı verileri ile preoperatif kronik hastalıkları (diyabetes mellitus, kronik obstruktif akciğer hastalığı (KOA), hipertansiyon) dokümante edildi.

Hastaların intraoperatif verilerinden başlıca kros-klemp ve kardiyopulmoner bypass süreleri ile intraoperatif kanama nedeniyle konvansiyonel cerrahiye dönme ve intraoperatif kan transfüzyonu ihtiyacı ile ilgili veriler listelendi.

Tüm hastaların postoperatif komplikasyonlar başlığı altında, kanama nedeniyle revizyon, postoperatif inotrop ihtiyacı, postoperatif kan transfüzyonu ihtiyacı, postoperatif atriyal fibrilasyon gelişme sıklığı verileri kaydedildi.

Minimal invaziv kalp cerrahisi sonrası hastaların ağrı yönetimlerini değerlendirmek amacıyla yoğun bakım gözlem kayıtlarına ulaşarak hastaların postoperatif 6. ve 24. saatteki vizüel ağrı skorlaması verileri ile postoperatif narkotik analjezik kullanımları da kayıt altına alındı.

Tüm hastaların yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri hesaplandı. Hastaların preoperatif ve postoperatif 45. gün ejeksiyon fraksiyon (EF) değerleri dokümante edildi.

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi MedCalc14.8.1 programı kullanılarak bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir. Örneklem kümesinin büyüklüğü, ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmış, normallik analizi için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Normal dağılımlı verilerde grupların karşılaştırılması için Student-t testi, normal dağılımlı olmayan veri gruplarında frekans veriler için Chi-Square testi, ordinal veriler için Mann-Whitney-U testi kullanılmıştır.

İSTATİSTİK

Kliniğimizde 2012-2017 yılları arasında gerçekleştirilen Carpentier-Loulmet sınıflamasına göre 1. Derece olan 12 vaka ile 2. ve 3. Derece olan 160 vaka olmak üzere toplamda 172 vakanın kayıtlarına ulaşıldı.

Vakalar primer cerrahiye göre gruplara ayrıldı. Primer cerrahilerine göre hasta sayıları tabloda verilmiştir.

<i>Primer Cerrahi</i>	<i>Hasta Sayısı</i>
ASD Kapatılması	38
Mitral Kapak Cerrahisi	88
Aort Kapak Cerrahisi	31
Miksoma	5
Ablasyon	1
Perikardiyal Pencere Açılması	2
Epikardiyal Lead Implantasyonu	3
CABG	1
Triküspit Kapak Replasmanı(izole)	3
<i>Toplam</i>	<i>172</i>

Tablo 4. Vakalara göre hasta sayıları

Hasta ve operasyon verileri aynı dönemde aynı patoloji nedeniyle konvansiyonel yöntemle (medyan sternotomi) opere olan hastalarla kıyaslandı.

Miksoma, atriyal fibrilasyon için cerrahi ablasyon, perikardiyal pencere açılması, epikardiyal lead implantasyonu, koroner bypass greftleme operasyonu ve izole triküspit kapak replasmanı (izole) operasyonları sayıca az olduğundan konvansiyonel grupla karşılaştırma yapılamamıştır.

Atriyal septal defekt, mitral kapak hastalığı ve aort kapak hastalığı nedeniyle opere edilen hastaların perop dönemdeki verileri istatistiksel analizleri ile birlikte tablolarda verilmiştir.

ATRİYAL SEPTAL DEFEKT	Minimal İnvaziv (n=38)	Konvansiyonel (n=77)	p değeri
Yaş (ortalama)	30,97 ± 8,45	15,22 ± 11,65	<0,05
Cinsiyet (K/E)	21/17	45/32	0,9
Vücut Ağırlığı (kg)	59,47 ± 12,79	45,29 ± 11,37	<0,05
Diyabet	2 (%5,2)	2 (%2,5)	0,2
KOAH	7(%18,4)	1 (%1,25)	<0,05
Hipertansiyon	4(%10,4)	1(%1,25)	<0,05
EF (preop)	% 57,76 ± 4,89	% 58,05 ± 4,94	0,76
KPB süresi (dakika)	109,36 ± 13,18	98,84 ± 12,56	<0,05
Kros-klemp süresi	67,97 ± 4,94	57,11 ± 5,65”	<0,05
Postoperatif AF gelişimi	5 (%13,1)	11 (%18,1)	0,67
Ekstübasyon süresi (saat)	7,31 ± 2,78	3,38 ± 1,23	<0,05
Vizüel ağrı skoru (6. saat)	5,73 ± 2,62	7,03 ± 2,03	<0,05
Vizüel ağrı skoru (24. saat)	2,63 ± 1,96	2,8 ± 1,61	0,48
Yoğunbakım kalış süresi (saat)	24,05 ± 2,77	24,15 ± 2,79	0,84
Hastanede kalış süresi (saat)	84,42 ± 7,68	108,32 ± 6,8	<0,05
Postoperatif Transfüzyon (U)	0,28 ± 0,6	0,5 ± 0,7	<0,05
EF (postop)	% 57,10 ± 4,44	% 57,46 ± 4,33	0,67

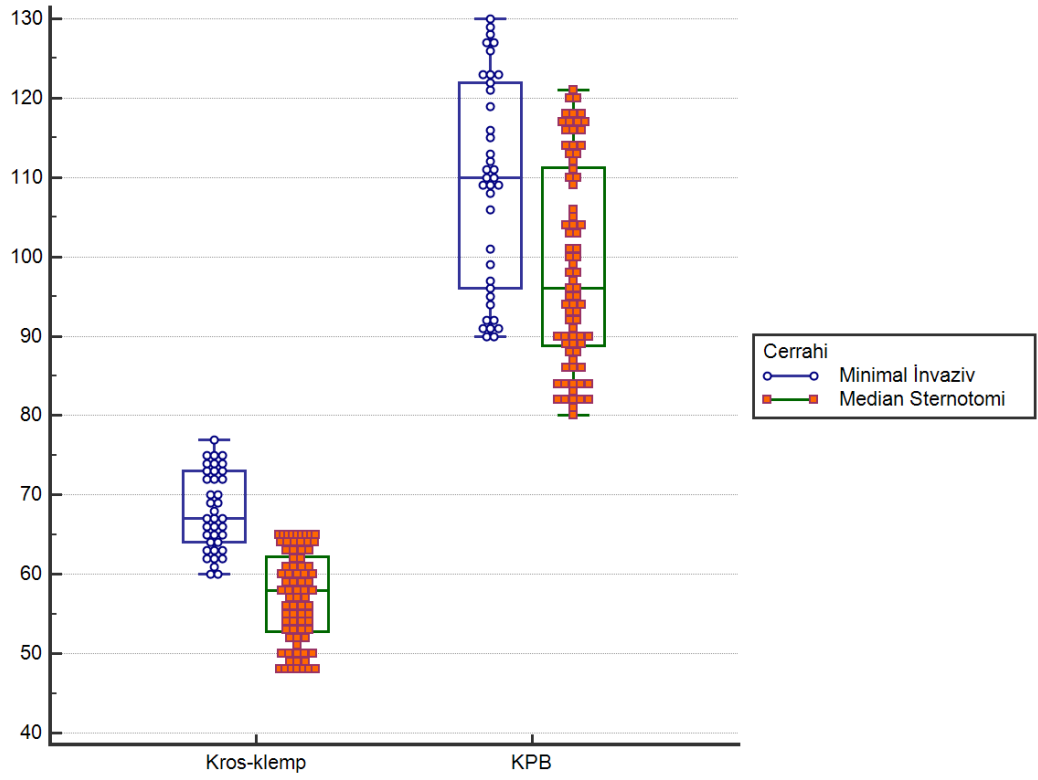
Tablo 5. ASD kapatılması operasyon verileri

MİTRAL KAPAK HASTALIĞI	Minimal İnvaziv (n=88)	Konvansiyonel(n=168)	p değeri
Yaş	59,43 ± 10,91	64,90 ± 8,75	<0,05
Cinsiyet (K/E)	59/29	115/53	0,92
Vücut Ağırlığı	76,15 ± 6,04	79,18 ± 6,10	0,99
Diyabet	29 (%33)	50(29,8)	0,70
KOAH	6 (%6,8)	25 (%14,9)	0,09
Hipertansiyon	15 (%17)	28 (%16,7)	0,92
Ejeksiyon Fraksiyonu (preop)	% 47,04 ± 6,23	% 44,34 ± 6,78	<0,05
KPB süresi (dakika)	186,02 ± 57,44	110,44 ± 33,78	<0,05
Kros-klemp süresi	114,09 ± 35,5	79,48 ± 32,11	<0,05
Postoperatif AF gelişimi	18 (%20,5)	33 (%19,6)	0,98
Ekstübasyon süresi (saat)	6,08 ± 1,39	7,22 ± 1,40	<0,05
Vizüel ağrı skoru (6. saat)	7,34 ± 1,24	7,86 ± 1,34	<0,05
Vizüel ağrı skoru (24. saat)	3,19 ± 2,05	3,01 ± 2,02	0,46
Yoğunbakım kalış süresi (saat)	58,90 ± 26,71	63,14 ± 27,36	0,23
Hastanede kalış süresi (saat)	120,04 ± 13,04	166,95 ± 27,64	<0,05
Ejeksiyon Fraksiyonu (postop)	% 42,15 ± 5,71	42,79 ± 5,23	0,36

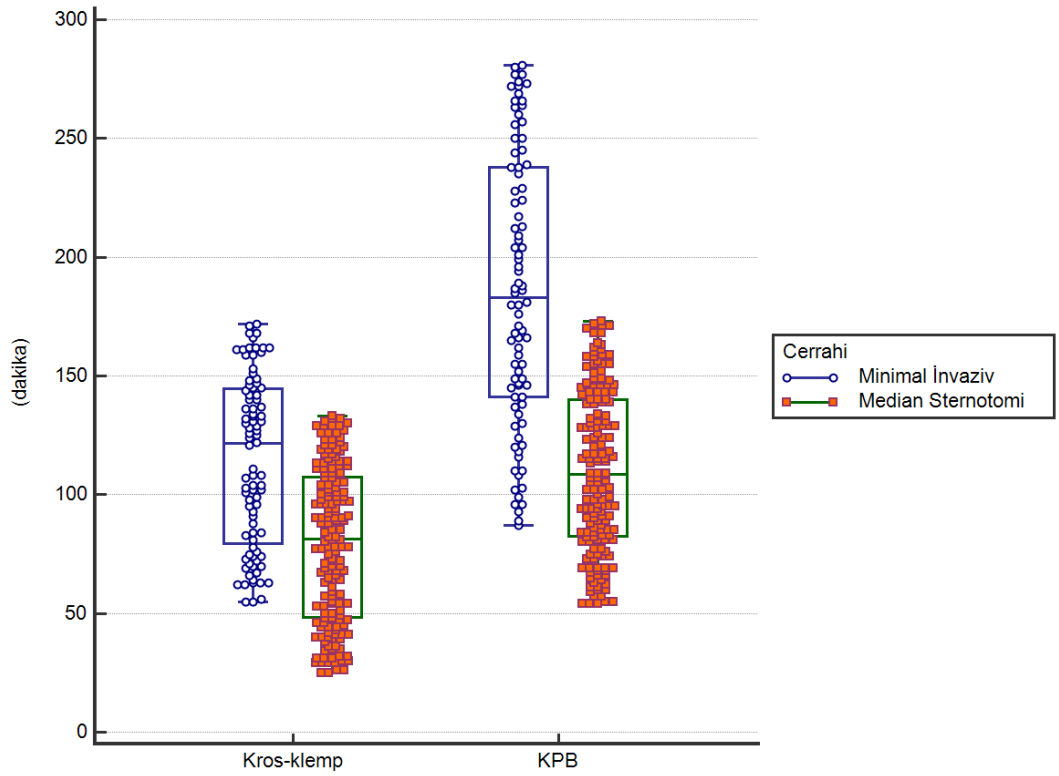
Tablo 6. Mitral Kapak operasyon verileri

AORT KAPAK HASTALIĞI	Minimal İnvaziv (n=31)	Konvansiyonel(n=81)	p değeri
Yaş	59,93 ± 5,88	60,80 ± 6,04	0,42
Cinsiyet (K/E)	13/18	40/41	0,62
Vücut Ağırlığı	73,8 ± 6,52	74,23 ± 6,08	0,68
Diyabet	7 (%22,5)	16 (%19,75)	0,94
KOAH	3 (%9,6)	13 (%16,04)	0,57
Hipertansiyon	17 (%54,83)	45 (%55,55)	0,88
EF (preop)	% 43,06 ± 6,14	% 42,28 ± 5,30	0,52
KPB süresi (dakika)	129,67 ± 35,71	88,86 ± 8,51	<0,05
Kros-klemp süresi	100,64 ± 24,40	59,39 ± 8,68	<0,05
Postoperatif AF gelişimi	5 (%16,12)	14 (%17,28)	0,89
Ekstübasyon süresi (saat)	4,32 ± 1,04	5,74 ± 1,33	<0,05
Vizüel ağrı skoru (6. saat)	6,25 ± 1,54	7,79 ± 1,42	<0,05
Vizüel ağrı skoru (24. saat)	1,96 ± 1,07	2,96 ± 2,02	<0,05
Yoğunbakım kalış süresi (saat)	19,90 ± 1,39	31,72 ± 9,24	<0,05
Hastanede kalış süresi (saat)	107,54 ± 7,87	135,49 ± 21,3	<0,05
EF (postop)	% 39,19 ± 5,01	37,59 ± 5,7	0,18

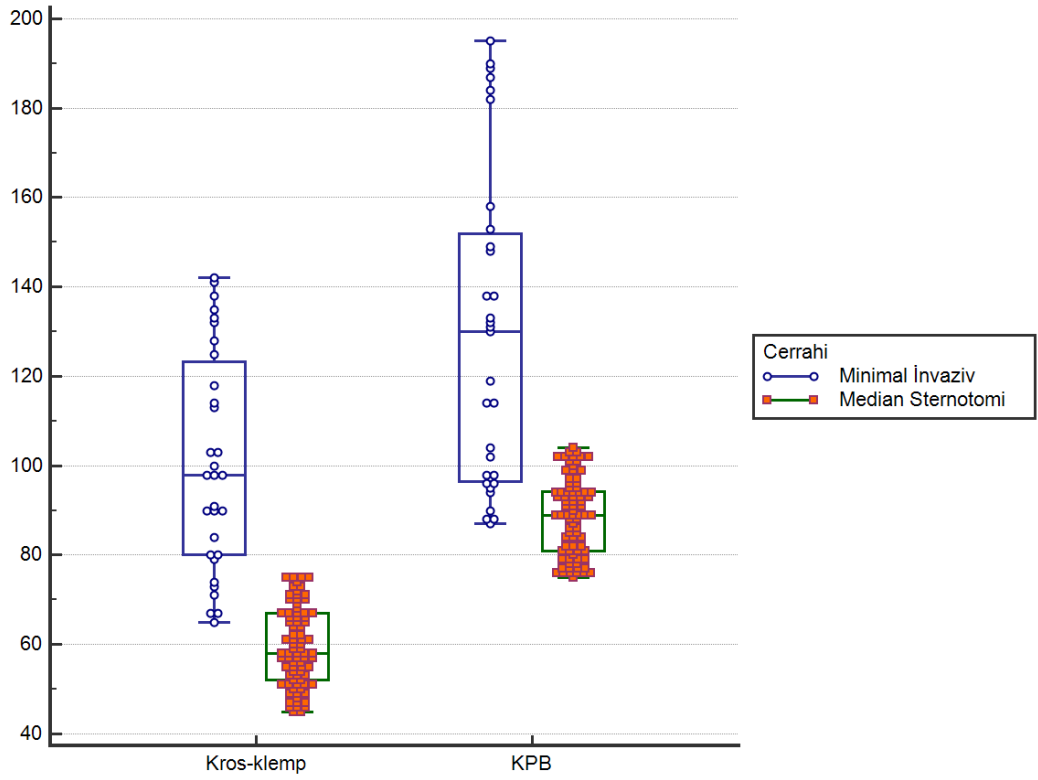
Tablo 7. Aort kapak operasyon verileri



Grafik 1. ASD Kapatılması kros-klemp ve KPB sürelerinin kıyaslanması



Grafik 2. Mitral kapak operasyonu kros-klemp ve KPB sürelerinin kıyaslanması



Grafik 3. Aort kapak operasyonu kros-klemp ve KPB sürelerinin kıyaslanması

Primer patolojisi ASD olan 38 hasta (K/E:21/17, Yaş: $30,97 \pm 8,45$) minimal invaziv (MIN) yöntemle opere edildi. Aynı zaman aralığında kliniğimizde 77 hasta (K/E:45/32, Yaş: $15,22 \pm 11,65$) ASD nedeniyle medyan sternotomi (MS) ile opere edildi. Bu iki grubun verileri kendi aralarında karşılaştırıldığında MIN grubunda 4 hastada (10,5%) yama ile onarım 34 hastada (%89,5) ise primer onarım tercih edilirken MS grubundaki 77 hastanın 40'ında (%51,9) yama ile onarım yapılırken 37 hastada (%48,1) primer onarım tercih edildiği görülmektedir. MIN grubundaki hastaların hepsinde patoloji ostium primum tip ASD ile uyumlu iken MS grubunda 4 hastada (%5,19) sinüs venosus tip ASD tespit edilmiş olup 73 hastada ostium primum tip ASD tespit edilmiştir. MIN grubunda 5 Hastada eşlik eden triküspit yetmezliği nedeniyle triküspit ring annüloplasti (TRA) yapıldı. 1 hasta postoperatif kanama nedeniyle revizyona alındı.

MS grubundaki hastaların birçoğu pediatrik hasta grubunda olduğundan yaş ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır (MIN: $30,97 \pm 8,45$,

MS: $15,22 \pm 11,65$, $p<0,05$). Yine aynı nedenle MS grubundaki hastaların vücut ağırlıkları da anlamlı olarak düşük bulunmuştur (MIN: $59,47 \pm 12,79$, MS: $45,29 \pm 11,37$, $p<0,05$). Bunun dışındaki preop hasta verilerinden EF ve preoperatif diyabetes mellitus varlığı açısından her iki grupta benzer veriler mevcuttur. MIN grubunda KOAH tanısına daha sık rastlanmıştır (MIN: $n=7$ - %18,4 , MS: $n=1$ - %1,25, $p<0,05$). MIN grubundaki hastalarda hipertansiyon tanısına da daha sık rastlanmıştır (MIN: $n=4$ - %10,4 , MS: $n=1$ - %1,25, $p<0,05$). MIN grubunda KPB ve kros-klemp süreleri anlamlı olarak daha uzun (KPB MIN: $109,36 \pm 13,18$, MS $98,84 \pm 12,56$; Kros-klemp: MIN: $67,97 \pm 4,94$, MS: $52,76 \pm 4,40$, $p<0,05$) bulunmuştur. MS grubundaki hastaların daha erken ekstübe olduğu (MIN: $6,08 \pm 1,39$ MS: $7,22 \pm 1,40$, $p<0,05$) tespit edilmiştir. Bunun temel nedeni MS grubundaki hastaların pediatrik popülasyonda olmasıdır. Postoperatif ağrı yönetiminde standardizasyon amacıyla yoğunbakımımızda kullanılan vizüel ağrı skoru 6. ve 24. saatlerde kayıt altına alınmıştır. MIN grubunda 6. Saatteki ağrı skoru daha düşük bulunurken (MIN: $5,73 \pm 2,62$, MS: $7,03 \pm 2,03$, $p<0,05$) 24. saatte bakılan skorda anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bunun en önemli nedeni MIN grubunda rutin olarak interkostal ağrı kateteri yerleştirilmesidir. Hastaların yoğunbakımda kalış süreleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken ve MIN grubunda hastanede kalış süreleri anlamlı olarak düşüktür (MIN: $84,42 \pm 7,68$ - MS: $108,32 \pm 6,8$, $p<0,05$). Hastaların postoperatif 45. günde bakılan ekokardiyografide (EKO) ölçülen EF değerleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Mitral kapak hastalığı nedeniyle minimal invaziv yöntemle operasyona alınan 88 hasta ile aynı zamanda diliminde izole mitral kapak hastalığı nedeniyle operasyona alınan 168 hastanın verileri karşılaştırıldı. MIN grubundaki hastaların 22'sinde (%25) eşlik eden triküspit yetmezliği nedeniyle TRA yapıldı. 30 hastada preoperatif atriyal fibrilasyon olması nedeniyle intraoperatif olarak kriyo-ablasyon uygulandı. 1 hastada eşlik eden aort kapak patolojisi olması nedeniyle aort kapak replasmanı yapıldı. Bu hasta özelinde sağ 3. İnterkostal aralıktan yapılan insizyon kullanıldı. 3 hastada intraoperatif ASD saptanması nedeniyle primer onarım yapıldı. Minimal invaziv yöntemle operasyona alınan hipertrofik obstruktif kardiyomiyopati tanılı bir hastada

sistolik anterior hareketlenmenin (SAM) düzelmemesi üzerine mitral kapak replasmanı yapıldı.

MI hasta grubunda yaşın istatistiksel olarak anlamlı düşük olduğu (MI: $59,43 \pm 10,91$, MS: $64,90 \pm 8,75$, $p < 0,05$) tespit edilmiştir. İki grup arasında cinsiyet, vücut ağırlığı, DM, KOAH ve hipertansiyon geçmişi açısından anlamlı fark tespit edilmemiştir. MS grubundaki hastaların preoperatif EF değerleri MI grubuna göre daha düşüktü (MI: $\% 47,04 \pm 6,23$; MS: $\% 44,34 \pm 6,78$; $p < 0,05$). İntraoperatif verilere bakıldığında kross-klemp süresi (MI: $71,01 \pm 8,42$; MS: $79,73 \pm 5,75$; $p < 0,05$) ve KPB süresi (MI: $98,04 \pm 16,07$, MS: $99,82 \pm 12,09$, $p < 0,05$) MI grubunda daha kısa bulundu. MI grubundaki hastaların daha erken ekstübe olduğu (MI: $10,38 \pm 2,73$ s; MS: $13,41 \pm 5,13$; $p < 0,05$) görüldü. MI grubunda 6. saatteki ağrı skoru daha düşük bulunurken (MI: $7,34 \pm 1,24$; MS: $7,86 \pm 1,34$; $p < 0,05$) 24. saatte bakılan skorda anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Hastaların yoğunbakım ve hastanede kalış süreleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Hastaların postop 45. günde bakılan EKO'da ölçülen EF değerleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Primer patolojisi aort kapak hastalığı olan toplam 31 hasta opere edildi. Aynı dönemde medyan sternotomi ile opere edilen preoperatif verileri, benzer 81 hasta ile veriler karşılaştırıldı. Bu 31 hastanın 15'inde dikişsiz kapak tercih edilirken 16 hastada standart protez kapak kullanıldı. MIN grubunda KPB süresi ($129,67 \pm 35,71$ vs $88,86 \pm 8,51$ $p < 0,05$) ve Kros-klemp süresi ($100,64 \pm 24,40$ vs $59,39 \pm 8,68$ $p < 0,05$) anlamlı olarak uzundu. Ekstübasyon süresi MIN grubunda daha kısa idi ($4,32 \pm 1,04$ vs $5,74 \pm 1,33$ $p < 0,05$). 6. Ve 24. Saat vizüel ağrı skoru MIN grubunda daha düşük saptandı. (6. Saat: $6,25 \pm 1,54$ vs $7,79 \pm 1,42$ $p < 0,05$) (24. Saat: $1,96 \pm 1,07$ vs $2,96 \pm 2,02$ $p < 0,05$). MIN grubunda yoğunbakım kalış süresi ($19,90 \pm 1,39$ vs $31,72 \pm 9,24$ $p < 0,05$) ve hastanede kalış süresi ($107,54 \pm 7,87$ vs $135,49 \pm 21,3$ $p < 0,05$) anlamlı olarak daha kısaydı.

Atriyal miksoma nedeniyle 5 hasta opere edildi. Bu hastalardan birinde ASD saptanması üzerine primer onarım yapılırken diğer bir hastada ise mitral yetmezliği nedeniyle mitral kapak onarımı yapıldı.

Minimal invaziv yöntemlerle 1 adet koroner bypass cerrahisi gerçekleştirildi. İzole LAD lezyonu olan hastada minimal invaziv yöntemiyle sol ITA-LAD anastomozu gerçekleştirildi.

Medikal tedavi, kardiyoversiyon ve kateter ablasyona cevap vermeyen atriyal fibrilasyonu olan bir hastaya izole atriyal fibrilasyon ablasyon cerrahisi uygulandı. Bu hastada ek olarak sol atriyal appendaj internal plike edildi.

İleri triküspit yetmezliği ve darlığı olan 3 hastaya triküspit kapak replasmanı yapıldı. Bir hastaya ASD mevcudiyeti nedeniyle primer onarım uygulandı.

Bir hastada rekürren perikardiyal effüzyon nedeniyle tamponat kliniği oluşması üzerine hastaya minimal invaziv yöntemle prekardiyal pencere açıldı.

Kalp yetmezliği nedeniyle kalp nakli bekleme listesinde bulunan ve internal kardiyak defibrilatör lead disfonksiyonu olan bir hastaya sol mini-torakotomi ile epikardiyal lead yerleştirildi.

TARTIŞMA

Yirminci yüzyılın ilk yarısı cerrahi alanda antibiyotik kullanımı, steril tekniklerin yaygınlaşması ve güvenli anestezi tekniklerinin gelişmesine tanıklık etmiştir. 1950’li yıllardan itibaren gelişen cerrahi tekniklerin kendilerini kanıtlamasıyla bu sonuçları daha küçük insizyonlarla gerçekleştirme yolları araştırılmış ve bunun arkasından minimal invaziv teknikler gelişmeye başlamıştır. Endoskopik teknikler 19. yüzyılın sonunda ve 20. yüzyılın başlarında deneysel olarak uygulanmaya başlasa da bu tekniklerin insanda kullanımı ve yaygınlaşması 1980’lerden sonra gelişmiştir. Özellikle Dubois’nın 1990’lı yıllardan sonra laparoskopik cerrahiye getirdiği ivme bu yöntemlerin jinekoloji, ortopedi ve toraks cerrahisi gibi branşlarda kullanılmasını sağlamıştır (56).

Kalp cerrahisinin minimal invaziv tekniklerle tanışması ve bu tekniklerin kalp cerrahisi camiasında genel kabul görmesi daha geç ve yavaş olmuştur. Bunda kalp cerrahlarının medyan sternotomi ve KPB teknikleri ile kendilerini rahat hissetmeleri ve kalp cerrahisinin bu standart teknolojiyle düşük bir morbidite ve mortalite ile gerçekleştirilebilmesi etkili olmuştur. Haklı olarak pek çok kalp cerrahı bu güvenli ve kendini kanıtlamış teknikten vazgeçmek istememişlerdir. Ancak 1990’lardan itibaren perkütan tekniklerdeki gelişmeler ve ortaya çıkan rekabet cerrahları bu mükemmel sonuçları daha az invaziv yöntemlerle gerçekleştirme çabalarına yöneltmiştir. Konvansiyonel kalp cerrahisi medyan sternotomi ve KPB kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Minimal invaziv teknikler, medyan sternotomi veya KPB’yi elimine ederek kalp cerrahisini daha az invaziv hale getirmeye çalışmışlardır. Medyan sternotomi kalp cerrahisinde geniş bir cerrahi alan hakimiyeti sağlayan bir insizyondur. Ancak göğüs bütünlüğünün bozulması, uzun bir iyileşme süreci gerektirmesi gibi dezavantajları bulunmaktadır. Medyan sternotominin yerine sağ veya sol minitorakotomi, J-sternotomi veya subksifoid insizyonlar kullanılmaktadır. Medyan sternotomi ile atan kalpte CABG ameliyatı sadece KPB’nin elimine edilmesine dayanan bir yöntem olup şu anda dünyada ortalama %14 kullanım alanı bulan bir tekniktir. Bazı merkezlerde rutin bazı merkezlerde ise daha elektif olarak kullanılmaktadır (58). Atan kalpte CABG tekniğinin gerçek anlamda minimal invaziv bir teknik olması aort manipülasyonundan (proksimal anastomoz)

kaçınılması ve tam arteriyel revaskülarizasyonla mümkün olmuş, bu şekilde aterosklerotik aorttan embolizasyonun önüne geçilmiştir. Minimal invaziv direkt CABG ise 1990'lı yıllarda Dr. Calafiore ve Subramanian tarafından ortaya atılan sol minitorakotomi ile sol ITA'nın çıkartılması ve direkt görüş ile atan kalpte ITA-koroner arter (genellikle LAD) anastomozunun yapılmasına dayanmaktadır (59). Sol ITA'nın uzun süre açık kalma potansiyelini öne çıkaran bu teknikte genellikle LAD veya LAD ile beraber diagonal arter anastomozları gerçekleştirilmiştir. Ancak bu teknik yaygın kullanım alanı bulamamıştır. Bunda en önemli faktörler ITA'nın tam uzunluğunda çıkarılmasındaki zorluklar, anastomoz kalitesindeki sorunlar ve bunların anastomoz açıklıklarını olumsuz etkilemesidir. Bu olumsuzluk kısmen ITA hazırlanmasında endoskopik sistemlerin kullanılması ile aşılmaya çalışılsa da bu yöntemler teknik zorluklar nedeniyle yaygın kullanım alanı bulamamıştır. Ayrıca torakotomi ve özellikle de kostaların ekartör ile ayrılması, başta ağrı olmak üzere başka sorunları da beraberinde getirmiştir. Endoskopik aletlerin uzunluğu ve belli bir mesafeden ince anastomoz gerçekleştirilme ve çalışma zorunluluğu, sadece dört derecelik hareket serbestliği yanında endoskopik kameraların iki boyutlu olması cerrahi zorlukları artırmıştır. Bunlara bağlı olarak endoskopik koroner arter cerrahisi sadece belli referans merkezlerinde uygulanan bir cerrahi olarak kalmasına neden olmuştur. Kliniğimizde ise koroner bypass cerrahisinde minimal invaziv yöntemler tercih edilmemektedir.

Endoskopik mitral kapak ameliyatlarının gelişimi daha farklı olmuştur. Avrupa'da Mohr ve Vanerman, ABD'de Chitwood'un öncülüğünde bu ameliyatlara daha yaygın kullanım alanı bulmuştur (60-62). Temelde 2-5 cm'lik sağ minitorakotomi, periferik arter-ven kanülasyonu ve endoskopi altında gerçekleştirilen bu ameliyatlarda kardiyak arrest ve kardiyopleji için özel endo-aortik balon klemp kullanılabildiği gibi transtorasik aort klemp (Chitwood) ve standart kardiyopleji de kullanılabilmektedir. Kliniğimizde 172 olguda endoskopik mitral kapak, atriyoventriküler septal defekt kapatılması, aort kapak replasmanı ve miksomatöz rezeksiyonu gibi çeşitli operasyonlar gerçekleştirilmiştir. Kliniğimizde yapılan minimal invaziv mitral kapak olgularında sağ minitorakotomi tercih edilmiş olup vakaların hepsinde transtorasik aort klemp (Chitwood) tercih edilmiştir.

Minimal invaziv yöntemle gerçekleştirilen atriyal septal defekt kapatılması, miksoma rezeksiyonu gibi operasyonlarda da mitral kapak operasyonuna benzer insizyonlar yapılmıştır.

Kardiyak arrest gerektiren operasyonlarda kardiyopleji solüsyonu olarak genellikle tek doz antegrad Histidin-Triptofan-Ketoglutarat (HTK, Custodiol®) solüsyonu kullanılmıştır. Ackermann ve ark. çalışmalarında bahsettiği gibi tek doz antegrad HTK kardiyopleji uygulaması diğer kardiyopleji uygulamaları ile miyokardiyal iskemi anlamında benzer sonuçlar vermekle birlikte cerrahi ekibe tek dozla daha uzun bir cerrahi süre avantajı sağlamaktadır. Operasyonların neredeyse tamamı tek doz kardiyopleji ile rahatlıkla yapılabilmektedir. (63-71)

von Segesser, L.K., 2006 yılında yaptığı çalışmada da belirttiği gibi özellikle minimal invaziv vakalarda KPB amacıyla kullanılan periferik kanülasyon kısıtlı olan cerrahi sahadan uzak olduğundan operasyon kalitesini arttırmaktadır. Kliniğimizde de benzer şekilde hastalarımızda uygun olduğunda femoral arter, ven ve juguler ven kanülasyonu yaparak kanüllerin cerrahi saha dışında kalmasını sağladık. Gerektiğinde asist venöz drenaj da eklenerek venöz drenajda sıkıntı yaşanması önlenmektedir. Bu yöntem kardiyopulmoner perfüzyonu güvence altına alarak emniyetli bir şekilde yapılmasını sağlamaktadır.

Günümüzde ASD tedavisinde, transkateter kapatma cihazlarına artan bir eğilim vardır. Ancak bu cihazlarında bazı kısıtlamaları mevcuttur. Geniş ASD olması, kapatma cihazının tutunacağı geniş bir dokunun olmaması, fenestre ya da anevrizmal interatriyal septum ya da sekundum tip olmayan ASD varlığının bu cihazların kullanım kısıtlılıklarının başta gelen nedenleridir. Ayrıca cihaz erozyonu, malpozisyon, geç embolizasyon, rezidü şant ve işlem sonrası tromboembolik risk diğer göz önünde bulundurulması gereken hususlardır. (73-77) Bu yüzden son 50 yıldır, ASD tedavisinde cerrahi, altın standart olarak kabul edilegelmiştir.

Kliniğimizde minimal invaziv cerrahi amacıyla seçilen ilk vakalar atriyal septal defekt vakaları olmuştur. Cerrahi süresinin nispeten kısa olması, teknik açıdan daha basit ve kolay olması öğrenme eğrisinin başlarında özellikle preoperatif hazırlık ve kanülasyon stratejilerimizin gelişmesinde büyük katkı sağlamıştır. Nagendran J. ve ark. 2016 yılında yayımladıkları çalışmalarında minimal invaziv yöntemle yaptıkları

ASD kapatılması vakalarında ortalama kros-klemp süreleri 48.7 ± 20.3 dakika iken KPB süreleri 100.6 ± 35.7 dakikadır. Bizim çalışmamızda kros-klemp süremiz 67.97 ± 4.94 dakika iken KPB süremiz 109.36 ± 13.18 dakikadır. Tüm hastalarda TEE ile teyit edilen tam kapanma sağlanmış olup hiçbir hastada nörolojik sekel izlenmemiştir. Bu bağlamda da sonuçlarımız literatürle benzerdir (71-72).

Minimal invaziv mitral kapak cerrahisi yapılan hastaların ortalama yaşları 59.43 ± 10.91 olarak bulundu. Özellikle öğrenme eğrisinin başlarında genel mortalite ve morbiditenin düşük olmasını amaçladığımızdan minimal invaziv cerrahi yapılacak hastaların yaş ortalaması konvansiyonel yöntemle oranla daha düşük idi. Davierwala ve ark. çalışmasında ise benzer bir yaş ortalaması olduğu görülmektedir (60.3 ± 13) (1). Cerrahi deneyimin artması ile birlikte tüm yaş gruplarında minimal invaziv tekniği kullanmaya başladığımızdan ilerleyen yıllarda yaş ortalamasının artması beklenmektedir. Tüm mitral kapak cerrahileri elektif vakalardan oluşmaktadır. Acil ya da öncelikli vakalarda tercihimiz medyan sternotomiden yana olmuştur. Hastalarımızın preoperatif EF değeri $\% 47.04 \pm 6.23$ idi. Ortalama kros-klemp süresi 114.09 ± 35.5 (dakika), KPB süresi ise 186.02 ± 57.44 idi. Davierwala ve ark. çalışmasında ortalama kros-klemp süresi 76.4 ± 35.1 iken KPB süresi 133.6 ± 68.6 dakika olarak tespit edilmiştir (1). Bahsedilen çalışma Avrupa'daki bu konudaki en önemli merkezde yapılmış olup hasta sayısı ve minimal invaziv cerrahiye başlama zamanları dikkate alındığında bu sürelerdeki farkın çok büyük olmadığı görülmektedir. Svensson ve ark 2010 yılında yayımladıkları çalışmalarında (30) hastaların ortalama ekstübasyon süreleri minimal grubunda 4,8s iken sternotomi grubunda 5,6s olarak tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise ekstübasyon süresi MIN grubunda 6.08 ± 1.39 s iken MS grubunda 7.22 ± 1.40 s olarak tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da literatüre benzer şekilde minimal invaziv yöntemle opere edilen hastaların istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha erken ekstübe oldukları görülmektedir. Yine aynı çalışmada çalışılan bir başka parametre olan postoperatif ağrı skalasında farklı bir metot kullanılmakla birlikte minimal invaziv grubunda anlamlı olarak daha az ağrı tespit etmişlerdir (30) Bizim çalışmamızda da postoperatif 6. ve 24. saatte değerlendirilen vizüel ağrı skalasına göre MIN grubundaki hastaların postoperatif 6. saatte daha az ağrısı olduğu görülmektedir.

Mitral kapak hastalığı nedeniyle opere edilen 2 hasta Bununla birlikte erken dönem mortalite açısından literatürle benzer oranlara sahip olduğumuz tespit edilmiştir.

Günümüzde kan ve kan ürünü replasmanını en aza indirecek teknikler gittikçe daha fazla cerrah tarafından benimsenmektedir. Menkis ve ark.

Çalışmalarında da belirttiği gibi minimal invaziv cerrahinin gelişmesi ile birlikte kan ürünleri kullanımında ciddi bir azalma elde etmek mümkün olmuştur (57). Bu sayede kan ürünü gereksinimi olmayan ya da minimal olan açık kalp cerrahisi operasyonları gerçekleştirmek mümkün olabilmektedir.

Daviewala ve ark. çalışmasında da bahsedildiği üzere minimal invaziv yöntemlerle opere edilen hastaların hastanede kalış süreleri ve işe dönüş süreleri daha kısa olmaktadır (1). Bizim çalışmamızda da literatüre benzer şekilde hastanede kalış süreleri anlamlı olarak kısa bulunmuştur.

SONUÇ

Kardiyak cerrahi operasyonlarında minimal invaziv tekniklerin uygulanması ile konvansiyonel yöntemlere benzer emniyetli sonuçlar alınabilmektedir. Genel olarak minimal invaziv cerrahide kros klemp ve KPB süreleri daha uzun olmakla birlikte cerrahi tecrübe sağlandıkça bu oranlarda dramatik düşüşler görülebilmektedir.

Bununla birlikte minimal invaziv teknikle yapılan operasyonlarda daha az kan ve kan ürünü kullanılmaktadır. Kan ve kan ürünü kullanımının olası komplikasyonları göz önüne alındığında bu durum minimal invaziv tekniğe ciddi bir avantaj sağlamaktadır.

Minimal invaziv yöntemle opere edilen hastalarda daha az doku traksiyonu ve hasarı olması, daha küçük kesiler kullanılması ve hastalarda rutin ağrı kateteri kullanılabilmesi, hastaların postoperatif ağrı şikayetlerini de belirgin olarak azaltmıştır. Bu sayede hastaların postoperatif akciğer bakımları daha efektif yapılabilmekte ve hastanın katılımı üst seviyede olmaktadır. Bu parametre hastanın hastanede kalış süresine direk etki eden bir parametre olduğundan ayrıca önem taşımaktadır.

En önemlisi ise minimal invaziv yöntemde konvansiyonel yönetime benzer cerrahi sonuçlar alınmaktadır. Hastaya aynı işlem güvenli ve başarılı bir şekilde uygulanabilmektedir. Her iki yöntem arasında postoperatif erken mortalite ve morbidite açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Tüm bu veriler ışığında minimal invaziv kalp cerrahisi, cerrahi ekip çalışmasının üst düzeyde olduğu merkezlerde, bu işe adanmış ekipler tarafından güvenle ve başarıyla gerçekleştirilebilmektedir.

ÖZET

Giriş: Minimal invaziv kalp cerrahisi son yıllarda hızlı bir gelişim göstermiştir. Kanülasyon stratejilerinin gelişmesi, uygun cerrahi aletlerin üretilmesi ve üst düzey monitorizasyon tekniklerinin de katkısıyla günümüzde minimal invaziv kalp cerrahisi güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

Materyal ve Metod: Bu çalışmada 2012-2017 yılları arasında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'nda minimal invaziv yöntemle opere edilen 172 hastanın sonuçlarının paylaşılması planlanmıştır. Hasta verileri retrospektif olarak elde edilmiş olup aynı dönemde konvansiyonel yöntemlerle aynı patoloji nedeniyle opere edilmiş hasta verileri ile karşılaştırıldı. Hastaların yaş, cinsiyet, preoperatif komorbid durumları ile ejeksiyon fraksiyonu (EF), kros-klemp ve kardiyopulmoner bypass (KPB) süreleri kıyaslandı. Hastaların postoperatif EF ve yoğunbakım ile hastanede kalış süreleri de kıyaslanarak istatistiksel analiz yapıldı.

Bulgular: Minimal invaziv (MIN) grubunda 38 hasta (%22,09) ASD nedeniyle opere edilirken aynı dönemde 77 hasta medyan sternotomi (MS) ile opere edildi. MS grubundaki hastalar pediatrik popülasyonda olduğundan preop verilerden yaş ve vücut ağırlığında anlamlı fark saptandı. Kros-klemp (MIN: $67,97 \pm 4,94$ MS: $57,11 \pm 5,65$ $p<0,05$) ve KPB süreleri (MIN: $109,36 \pm 13,18$ MS: $98,84 \pm 12,56$ $p<0,05$) MIN grubunda anlamlı olarak daha uzun bulundu. Hastaların yoğunbakımda kalış süreleri ve postoperatif EF değerlerinde anlamlı fark bulunmazken, hastanede kalış süresi (MIN: $84,42 \pm 7,68$ MS: $108,32 \pm 6,8$ $p<0,05$) ve postoperatif kan transfüzyonu (MIN: $0,28 \pm 0,6$ MS: $0,5 \pm 0,7$ $p<0,05$) MIN grubunda anlamlı olarak daha az olarak tespit edildi. MIN grubunda 88 hasta mitral kapak hastalığı nedeniyle opere edilirken aynı dönemde 168 hasta medyan sternotomi ile opere edildi. Hastaların kros-klemp süreleri (MIN: $114,09 \pm 35,5$ MS: $79,48 \pm 32,11$ $p<0,05$) ile KPB süreleri (MIN: $186,02 \pm 57,44$ MS: $110,44 \pm 33,78$ $p<0,05$) MIN grubunda anlamlı olarak uzun saptandı. Hastaların ekstübasyon süreleri (MIN: $10,38 \pm 2,73$ MS: $13,41 \pm 5,13$ $p<0,05$), Vizüel ağrı skoru (6. saat) (MIN: $7,34 \pm 1,24$ MS: $7,86 \pm 1,34$ $p<0,05$) ve hastanede kalış süreleri (MIN: $120,04 \pm 13,04$ MS: $166,95 \pm 27,64$ $p<0,05$) MIN grubunda anlamlı olarak daha düşük bulundu.

Sonuç: Minimal invaziv kalp cerrahisi nispeten daha uzun kros-klemp ve KPB sürelerine rağmen daha az kan ve kan ürünü kullanımı, daha erken ekstübasyon süreleri, daha düşük ağrı skoru ve daha az hastanede kalış süresi gibi avantajları ile güvenli bir şekilde yapılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: minimal invaziv, kalp cerrahisi



SUMMARY

Introduction: Minimally invasive heart surgery has gone through tremendous developments over the years. Improvements in cannulation strategies, development of appropriate surgical instruments and high-end monitorisation techniques has led surgeons to perform safely in minimally invasive settings.

Methods: In this retrospective study we aim to report the surgical datas and outcomes of 172 patients who had undergone surgery in Ankara University Heart Center between 2012-2017. Patient datas were compared to another group of patients with same pathology operated with conventional median sternotomy. Patient demographics such as age, gender, comorbidities, ejection fraction (EF) and intraoperative datas such as cross-clamp time and CPB times were noted. Postoperative EF, visual pain scale, ICU length of stay and hospital length of stay datas were collected and analyzed as outcome.

Results: In the minimally invasive group (MIN) 38 patients (%22,09) were operated for an atrial septal defect (ASD). In the same period 77 patients undergone operation for the same pathology with median sternotomy (MS). Age and body weight parameters were significantly lower in MS group because this group was largely consisting of pediatric patients..Cross-clamp (MIN: $67,97 \pm 4,94$ MS: $57,11 \pm 5,65$ $p<0,05$) and CPB times (MIN: $109,36 \pm 13,18$ MS: $98,84 \pm 12,56$ $p<0,05$) were significantly higher in MIN group. ICU length of stay and postoperative EF values were same. However hospital length of stay (MIN: $84,42 \pm 7,68$ MS: $108,32 \pm 6,8$ $p<0,05$) and postoperative blood transfusion need (MIN: $0,28 \pm 0,6$ MS: $0,5 \pm 0,7$ $p<0,05$) were significantly lower in MIN group. There were 88 patients in MIN group whom had mitral valve pathology while 168 in MS group. Cross-clamp times (MIN: $114,09 \pm 35,5$ MS: $79,48 \pm 32,11$ $p<0,05$) and CPB times (MIN: $186,02 \pm 57,44$ MS: $110,44 \pm 33,78$ $p<0,05$) were significantly higher in MIN group. Time to extubation (MIN: $10,38 \pm 2,73$ MS: $13,41 \pm 5,13$ $p<0,05$), visual pain scale (6th hour) (MIN: $7,34 \pm 1,24$ MS: $7,86 \pm 1,34$ $p<0,05$) and hospital length of stay (MIN: $120,04 \pm 13,04$ MS: $166,95 \pm 27,64$ $p<0,05$) were significantly lower in MIN group.

Conclusion: Despite the fact that cross-clamp and CPB times were much higher in MIN group, lower need for blood transfusion, less time to extubation, less pain and less hospital length of stay makes minimally invasive heart surgery more

advantageous and lead surgeons to perform safely in minimally invasive settings.

Keywords: minimally invasive, heart surgery



KAYNAKLAR

1. Davierwala, P.M. et al., 2013. Minimally invasive mitral valve surgery: "The Leipzig experience." *Annals of cardiothoracic surgery*, 2(6), pp.744–50. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3856988&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
2. Ward, A.F., Grossi, E.A. & Galloway, A.C., 2013. Minimally invasive mitral surgery through right mini-thoracotomy under direct vision. *Journal of Thoracic Disease*, 5(SUPPL.6).
3. Hahn, R.T. et al., 2014. Guidelines for performing a comprehensive transesophageal echocardiographic examination: Recommendations from the american society of echocardiography and the society of cardiovascular anesthesiologists. *Anesthesia and Analgesia*, 118(1), pp.21–68. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.echo.2013.07.009>.
4. Brott, T.G. et al., 2011. ACCF/AHA Pocket Guideline on the management of patients with extracranial carotid and vertebral artery disease. *Vascular medicine* (London, England), 42(January), pp.464–540.
5. Chitwood, W.R. et al., 2000. Video-Assisted Mitral Valve Surgery: Using the Chitwood Clamp. *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 5(3), pp.190–202. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1522294200800331> [Accessed March 13, 2017].
6. Tlay Iıl, C. & Oba, S., 2015. Erikin Hastalarda Aık Kalp Cerrahisi için Anestezi. *.E.E.A.H. Tıp Blteni*, 4949(22), pp.96–100. Available at: <http://onlinemakale.sislietfaltip.org/pdf/sisli/67201513472D3.pdf> [Accessed March 9, 2017].
7. Langer, N.B. & Argenziano, M., 2016. Minimally Invasive Cardiovascular Surgery: Incisions and Approaches. *Methodist DeBakey cardiovascular journal*, 12(1), pp.4–9. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27127555> [Accessed March 6, 2017].
8. Saunders, P.C. et al., 2004. Minimally invasive technology for mitral valve surgery via left thoracotomy: Experience with forty cases. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 127(4), pp.1026–1032.
9. Ailawadi, G. et al., Minimally Invasive Mitral Valve Surgery I Patient Selection, Evaluation, and Planning.
10. Ritwick, B. et al., 2013. Minimally Invasive Mitral Valve Procedures: The Current State. *Minimally Invasive Surgery*, 679276(8). Available at: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/679276> [Accessed February 24, 2017].
11. Pepper, J. et al., 2009. Stentless Versus Stented Bioprosthetic Aortic Valves. , 4(2), pp.49–60.
12. Falk, V. et al., 2011. Minimally Invasive Versus Open Mitral Valve Surgery. , 6(2), pp.66–76.
13. Puskas, J. et al., 2005. Off-Pump versus Conventional Coronary Artery Bypass Grafting: A Meta-Analysis and Consensus Statement From The 2004

- ISMICS Consensus Conference. *Innovations (Philadelphia, Pa.)*, 1(1), pp.3–27. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22436496>.
14. Menkis, A.H. et al., 2012. Drug, Devices, Technologies, and Techniques for Blood Management in Minimally Invasive and Conventional Cardiothoracic Surgery. *Innovations: Technology and Techniques in Cardiothoracic and Vascular Surgery*, 7(4), pp.229–241.
 15. Allen, K. et al., 2005. Endoscopic Vascular Harvest in Coronary Artery Bypass Grafting Surgery: A Consensus Statement of the International Society of Minimally Invasive Cardiothoracic Surgery (ISMICS) 2005. *Innovations (Philadelphia, Pa.)*, 1(2), pp.51–60. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22436545>.
 16. Iribarne, A. et al., 2011. The golden age of minimally invasive cardiothoracic surgery: current and future perspectives. *Future cardiology*, 7(3), pp.333–46. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21627475> [Accessed February 24, 2017].
 17. Chen, H., Liu, L. & Hu, J., 2010. Minimally invasive mitral valve surgery via right minithoracotomy. *Journal of Central South University (Medical Sciences)*, 35(9), pp.1005–1008.
 18. Kaneko, Y. et al., 1996. Video-assisted observation in mitral valve surgery. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 111(1), pp.279–280. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022522396704300> [Accessed January 31, 2017].
 19. Wang, Y. & Gao, C., 2014. Intraoperative Transesophageal Echocardiography in Robotic Cardiac Surgery. In *Robotic Cardiac Surgery*. Dordrecht: Springer Netherlands, pp. 33–48. Available at: http://link.springer.com/10.1007/978-94-007-7660-9_3 [Accessed January 31, 2017].
 20. Pope, N.H. & Ailawadi, G., Minimally Invasive Valve Surgery.
 21. Sakaguchi, T., 2016. Minimally invasive mitral valve surgery through a right mini-thoracotomy. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 64(12), pp.699–706.
 22. Navia, J.L. & Cosgrove, D.M., 1996. Minimally invasive mitral valve operations. *Annals of Thoracic Surgery*, 62(5), pp.1542–1544.
 23. Schmitto, J.D., Mokashi, S.A. & Cohn, L.H., 2010. Minimally-invasive valve surgery. *Journal of the American College of Cardiology*, 56(6), pp.455–462.
 24. Woo, Y.J. et al., 2006. Minimally Invasive, Robotic, and Off-Pump Mitral Valve Surgery. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 18(2), pp.139–147.
 25. Galloway, A.C. et al., 2009. A Decade of Minimally Invasive Mitral Repair: Long-Term Outcomes. *Annals of Thoracic Surgery*, 88(4), pp.1180–1184.
 26. Welp, H. & Martens, S., 2014. Minimally invasive mitral valve repair. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 27(1), pp.65–71. Available at: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00001503-201402000-00011>.
 27. Pfannmüller, B. et al., 2013. Minimally invasive mitral valve repair for anterior leaflet prolapse. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 146(1), pp.109–113.

28. Modi, P., Hassan, A. & Chitwood, W.R., 2008. Minimally invasive mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 34(5), pp.943–952.
29. Mandal, K. et al., 2013. Robotically assisted minimally invasive mitral valve surgery. *Journal of Thoracic Disease*, 5(SUPPL.6).
30. Svensson, L.G. et al., 2010. Minimally invasive versus conventional mitral valve surgery: A propensity-matched comparison. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 139(4), p.926–932.e2. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022522309012653>.
31. Schmitt, J.D., Mokashi, S. a & Cohn, L.H., 2011. Past, present, and future of minimally invasive mitral valve surgery. *The Journal of heart valve disease*, 20(5), pp.493–8. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22066352>.
32. Santana, O. & Lamelas, J., 2011. Minimally invasive transaortic repair of the mitral valve. *Heart Surgery Forum*, 14(4).
33. Modi, P., Hassan, A. & Chitwood, W.R., 2008. Minimally invasive mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*, 34(5), pp.943–52. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18829343>.
34. Davierwala, P.M. et al., 2013. Minimally invasive mitral valve surgery: “The Leipzig experience.” *Annals of cardiothoracic surgery*, 2(6), pp.744–50. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3856988&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
35. McClure, R.S. et al., 2013. One thousand minimally invasive mitral valve operations: Early outcomes, late outcomes, and echocardiographic follow-up. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 145(5), pp.1199–1206.
36. Ritwick, B. et al., 2013. Minimally invasive mitral valve procedures: The current state. *Minimally Invasive Surgery*, 2013.
37. Algarni, K.D., Suri, R.M. & Schaff, H., 2015. Minimally invasive mitral valve surgery: Does it make a difference? *Trends in Cardiovascular Medicine*, 25(5), pp.456–465.
38. Preston-Maher, G.L., Torii, R. & Burriesci, G., 2015. A Technical Review of Minimally Invasive Mitral Valve Replacements. *Cardiovascular Engineering and Technology*, 6(2), pp.174–184.
39. Botta, L. et al., 2013. Minimally invasive approach for redo mitral valve surgery. *Journal of Thoracic Disease*, 5(SUPPL.6).
40. Gillinov, A.M. & Svensson, L.G., 2007. Ablation of Atrial Fibrillation With Minimally Invasive Mitral Surgery. *Annals of Thoracic Surgery*, 84(3), pp.1041–1042.
41. Welp, H. & Martens, S., 2014. Minimally invasive mitral valve repair. *Curr Opin Anaesthesiol*, 27(1), pp.65–71. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24366064>.
42. Atluri, P. et al., 2016. Minimally invasive mitral valve surgery is associated with equivalent cost and shorter hospital stay when compared with traditional sternotomy. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 151(2), pp.385–388.

43. Atluri, P. & Woo, Y.J., 2011. Minimally invasive robotic mitral valve surgery. *Expert review of medical devices*, 8(1), pp.115–20. Available at: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1586/erd.10.66>.
44. Goldstone, A.B. et al., 2013. Minimally invasive approach provides at least equivalent results for surgical correction of mitral regurgitation: A propensity-matched comparison. In *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. pp. 748–756.
45. Kudo, M. & Yozu, R., 2014. Minimally invasive surgery of mitral valve (MIS-MV). *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 62(6), pp.342–350.
46. Dogan, S. et al., 2005. Minimally Invasive Port Access Versus Conventional Mitral Valve Surgery: Prospective Randomized Study. *The Annals of Thoracic Surgery*, 79(2), pp.492–498. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003497504018181>.
47. Schneider, F. et al., 1998. Control of endoaortic clamp position during port-access mitral valve operations using transcranial Doppler echography. *Annals of Thoracic Surgery*, 65(5), pp.1481–1482.
48. Atluri, P. et al., 2014. Port access cardiac operations can be safely performed with either endoaortic balloon or Chitwood clamp. *Annals of Thoracic Surgery*, 98(5), pp.1579–1583.
49. Kowalewski, M. et al., 2017. Clinical Safety and Effectiveness of Endoaortic as Compared to Transthoracic Clamp for Small Thoracotomy Mitral Valve Surgery: Meta-Analysis of Observational Studies. *Annals of Thoracic Surgery*, 103(2), pp.676–686.
50. Zingone, B. et al., 2006. Surgical Management of the Atherosclerotic Ascending Aorta: Is Endoaortic Balloon Occlusion Safe? *Annals of Thoracic Surgery*, 82(5), pp.1709–1714.
51. Schneider, F. et al., 1998. Control of endoaortic clamp position during port-access mitral valve operations using transcranial Doppler echography. *Annals of Thoracic Surgery*, 65(5), pp.1481–1482.
52. Falk, V. et al., 1996. Echocardiographic monitoring of minimally invasive mitral valve surgery using an endoaortic clamp. *The Journal of heart valve disease*, 5(6), pp.630–7. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8953440>.
53. F., C. et al., 2015. Endoaortic clamping does not increase the risk of stroke in minimal access mitral valve surgery: A multicenter experience. *Annals of Thoracic Surgery*, 100(4), pp.1334–1339. Available at: <http://www.elsevier.com/locate/athoracsur%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed18b&NEWS=N&AN=605122618>.
54. Liddicoat, J.R., Doty, J.R. & Stuart, R.S., 1998. Management of the atherosclerotic ascending aorta with endoaortic occlusion. *The Annals of thoracic surgery*, 65(4), pp.1133–1135.
55. Rylski, B. et al., 2016. Unequal pressure distribution along the jaws of currently available vascular clamps: Do we need a new aortic clamp? *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 49(6), pp.1671–1675.
56. Litynski, G.S., 1999. Profiles in laparoscopy: Mouret, Dubois, and Perissat: the laparoscopic breakthrough in Europe (1987-1988). *JSLs : Journal of the*

- Society of Laparoendoscopic Surgeons / Society of Laparoendoscopic Surgeons*, 3(2), pp.163–7.
57. Menkis, A.H. et al., 2012. Drug, Devices, Technologies, and Techniques for Blood Management in Minimally Invasive and Conventional Cardiothoracic Surgery. *Innovations: Technology and Techniques in Cardiothoracic and Vascular Surgery*, 7(4), pp.229–241. Available at: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=01243895-201207000-00001>.
 58. Chaudhry UA, Harling L, Sepehripour AH, Stavridis G, Kokotsakis J, Ashrafian H, et al. Beating-Heart Versus Conventional On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting: A Meta- Analysis of Clinical Outcomes. *Ann Thorac Surg* 2015;100:2251-60.
 59. Subramanian VA. Less invasive arterial CABG on a beating heart. *Ann Thorac Surg* 1997;63(6 Suppl):S68-71.
 60. Vanermen H, Farhat F, Wellens F, De Geest R, Degrieck I, Van Praet F, et al. Minimally invasive video-assisted mitral valve surgery: from Port-Access towards a totally endoscopic procedure. *J Card Surg* 2000;15:51-60.
 61. Walther T, Falk V, Mohr FW. Minimally invasive mitral valve surgery. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2004;45:487-95.
 62. Chitwood WR Jr, Wixon CL, Elbeery JR, Moran JF, Chapman WH, Lust RM. Video-assisted minimally invasive mitral valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;114:773-80.
 63. Edelman, J.J.B. et al., 2013. Custodiol for myocardial protection and preservation: a systematic review. *Annals of cardiothoracic surgery*, 2(6), pp.717–28. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3857005&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
 64. Matzelle, S.J. et al., 2014. Minimally Invasive Mitral Valve Surgery using Single Dose Antegrade Custodiol Cardioplegia. *Heart, lung & circulation*, 23(9), pp.863–8. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24767979>.
 65. Hummel, B.W. et al., 2016. Myocardial Protection and Financial Considerations of Custodiol Cardioplegia in Minimally Invasive and Open Valve Surgery. *Innovations: Technology and Techniques in Cardiothoracic and Vascular Surgery*, 11(6), pp.420–424. Available at: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=01243895-201611000-00009>.
 66. Matzelle, S.J. et al., 2014. Minimally invasive mitral valve surgery using single dose antegrade custodiol cardioplegia. *Heart Lung and Circulation*, 23(9), pp.863–8. Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/o/cochrane/clcentral/articles/248/CN-01052248/frame.html>.
 67. Loganathan, S. et al., 2010. Effects of Custodiol-N, a novel organ preservation solution, on ischemia/reperfusion injury. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 139(4), pp.1048–1056.
 68. Veres, G. et al., 2015. Custodiol-N, the novel cardioplegic solution reduces ischemia/reperfusion injury after cardiopulmonary bypass. *Journal of*

- Cardiothoracic Surgery*, 10(1), p.27. Available at:
<http://cardiothoracicsurgery.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13019-015-0226-9>.
69. Viana, F.F. et al., 2013. Custodiol versus blood cardioplegia in complex cardiac operations: An Australian experience. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*, 43(3), pp.526–531.
 70. Ackemann, J. et al., 2002. Celsior versus Custodiol: Early postischemic recovery after cardioplegia and ischemia at 5°C. *Annals of Thoracic Surgery*, 74(2), pp.522–529.
 71. Cremer, J.T. et al., 1999. Different approaches for minimally invasive closure of atrial septal defects. *The Annals of thoracic surgery*, 67(6), pp.1648–1652.
 72. Nagendran, J. et al., 2016. Minimally invasive endoscopic repair of atrial septal defects via right minithoracotomy. Multimedia manual of cardiothoracic surgery : MMCTS, 2016(February), p.mmv042. Available at: <http://mmcts.org/tutorial/98%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26839>
 73. Murphy JG, Gersh BJ, McGoon MD, Mair DD, Porter CJ, Ilstrup DM et al. Long-term outcome after surgical repair of isolated atrial septal defect. Follow-up at 27 to 32 years. *N Engl J Med* 1990;323:1645–50.
 74. Konstantinides S, Geibel A, Olschewski M, Gornandt L, Roskamm H, Spillner G et al. A comparison of surgical and medical therapy for atrial septal defect in adults. *N Engl J Med* 1995;333:469–73.
 75. Masura J, Gavora P, Podnar T. Long-term outcome of transcatheter secundum-type atrial septal defect closure using Amplatzer septal occluders. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:505–7
 76. Salehian O, Horlick E, Schwerzmann M, Haberer K, McLaughlin P, Siu SC et al. Improvements in cardiac form and function after transcatheter closure of secundum atrial septal defects. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45:499–504.
 77. Chu MW, Losenno KL, Fox SA, Adams C, Al-Habib H, Guo R et al. Clinical outcomes of minimally invasive endoscopic and conventional sternotomy approaches for atrial septal defect repair. *Can J Surg* 2014; 57:E75–81.