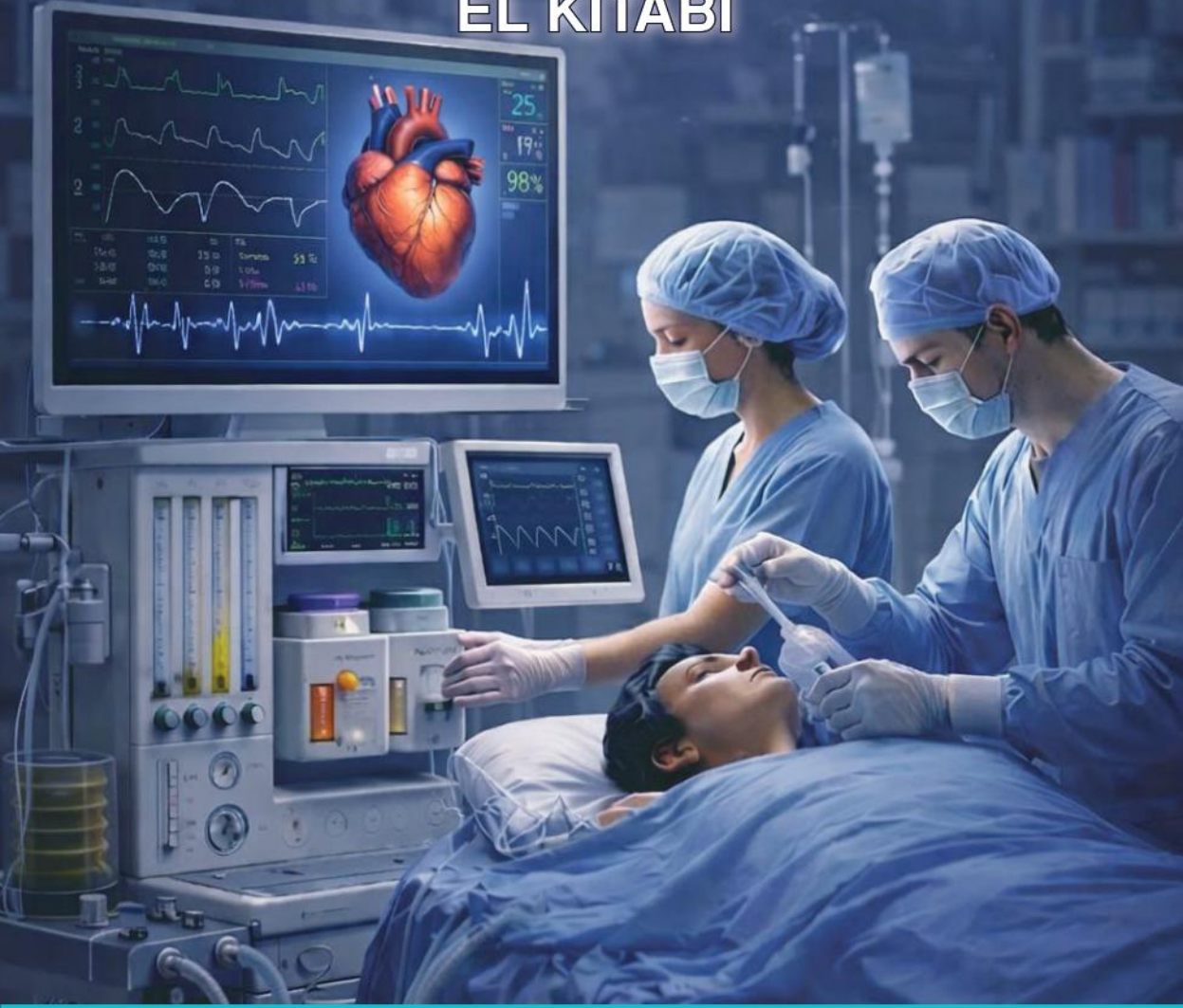


ANESTEZİ TEKNİKLERİNİN KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANESTEZİSİ EL KİTABI



Editörler

Prof. Dr. Dilek ÜNAL

Doç. Dr. Havva SAYHAN KAPLAN



**GÜNEŞ TIP
KITABEVLERİ**

ANESTEZİ TEKNİKLERİNİN KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANESTEZİSİ EL KİTABI

Editörler

Prof. Dr. Dilek ÜNAL
Doç. Dr. Havva SAYHAN KAPLAN



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANESTEZİ TEKNİKERİNİN KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANESTEZİSİ EL KİTABI

Copyright © 2026

Bu Kitabın her türlü yayın hakkı **Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.**'ne aittir.
Yazılı olarak izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez;
fotokopi, taksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

ISBN: 978-625-90299-0-0

Genel Yayın Yönetmeni: Murat Yılmaz

Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı: Polat Yılmaz

Yayın Danışmanı ve Tıbbi Koordinatör: Dr. Ufuk Akçıl

Yayına Hazırlama: Güneş Dizgi-Grafik Tasarım Birimi

Baskı: Ankara Özgür Matbaacılık Basım Yay. Dağ. San. Tic. A.Ş. Saray Mahallesi 205 Cadde No: 4/2

Kahramankazan / Ankara

Telefon: 0507 923 90 99

Sertifika No: 46821

UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir. Bölümlerin içerik ve bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir.

GENEL DAĞITIM GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnönü Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com
info@guneskitabevi.com



ÖNSÖZ

Kardiyovasküler cerrahi, ileri düzey bilgi, hassasiyet ve ekip çalışması gerektiren bir tıp alanıdır. Bu alanda gerçekleştirilen operasyonların başarısı, yalnızca cerrahi ekibin değil, aynı zamanda anestezi ekibinin bilgi ve deneyimine de bağlıdır. Kardiyovasküler anestezi, hastanın hemodinamik dengesini korumaktan organ perfüzyonunun sağlanmasına kadar birçok kritik süreci içerir. Bu süreçte, anestezi tekniklerinin görevleri büyük önem taşır ve hasta güvenliğini doğrudan etkiler.

Bu el kitabı, kardiyovasküler cerrahi sırasında anestezi tekniklerinin üstlendiği sorumlulukları daha iyi anlamaları ve klinik pratiklerine rehberlik edebilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Temel anestezi bilgileri, kardiyak anestezinin özel gereksinimleri, kullanılan ilaçlar, ekipmanlar ve intraoperatif izlem gibi birçok konu kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Kitap, günlük uygulamalara yönelik pratik bilgiler sunarken, aynı zamanda bilimsel temellere dayalı bir yaklaşımı da benimsemektedir.

Bu projenin hazırlanmasında emeği geçen tüm değerli yazarlarımıza, bilgi ve tecrübesiyle her zaman yol gösteren kıymetli hocamız Prof. Dr. Jülide ERGİL'e, yayın sürecinin her aşamasında desteklerini esirgemeyen Güneş Tıp Kitabevleri'nden Sayın Murat Yılmaz'a, Sayın Dilek Doğanay ve Sayın Zafer Çeri'ye içten teşekkür ederiz. Ayrıca bu yoğun süreçte sabır ve anlayışlarıyla yanımızda olan ailelerimize ve en büyük motivasyon kaynağımız olan evlatlarımıza gönülden şükranlarımızı sunarız.

Bu kaynağın, anestezi tekniklerinin mesleki gelişimlerine katkı sağlamasını ve kardiyovasküler cerrahi süreçlerinde güvenli ve etkin anestezi uygulamalarına destek olmasını temenni ediyoruz. Kardiyovasküler anestezi alanında çalışan tüm sağlık profesyonellerine başarılar diler, bu kitabın klinik pratiğinize ışık tutmasını umarız.

İnsan sağlığına gönül vermiş, özveriyle çalışan tüm hekimlere, anestezi tekniklerine, öğrencilerimize ve sağlık profesyonellerine saygılarımızla...

Prof. Dr. Dilek ÜNAL

Doç. Dr. Havva SAYHAN KAPLAN

YAZARLAR

Uzm. Dr. Gizem Avcı

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Prof. Dr. Bahar Aydınlı

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Mersin Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Aslı Ayaz

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Ekin Güran Aytuğ

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Zehra Baykal

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Deniz Sarp Beyazpınar

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Sevtap Cemaloğlu

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Doç. Dr. Müge Çakırca

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Elif Kılıç Çakmak

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Doç. Dr. Ceyda Özhan Çaparlar

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. L. Fulya Eser Çelik

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Oya Çimen

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Mürüvvet Dayıoğlu

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği/
Yoğun Bakım

Prof. Dr. Z. Aslı Demir

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Ceren Doğanözü

Antalya Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Prof. Dr. Serkan Doğru

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Mersin Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Doç. Dr. İbrahim Duvar

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği

Prof. Dr. Ali Fuat Erdem

Sakarya Üniversitesi
Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Dr. Öğr. Üyesi Erdi Hüseyin Erdem

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Kadir Teoman Etikcan

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Sümeyra Gökdemir

Hatay Arsuz Devlet Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Doç. Dr. Fethi Gültop

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Asım Çağrı Günaydın

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Ezgi Güngördü

Lokman Hekim Üniversitesi Ankara Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Ela Erdem Hıdıroğlu

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Dr. Damla Hökelek

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Doç. Dr. Özer Kandemir

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği

Doç. Dr. Havva Sayhan Kaplan

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Prof. Dr. Ümit Karadeniz

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Doç. Dr. Kaan Kaya

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Özgecan Kaynarca

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Oya Kale

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Aylin Kılınçarslan

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Seyyid Furkan Kına

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Prof. Dr. Murat Koç

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Zeynep Koç

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Ebru Küçükçotur Kokurcan

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Doç. Dr. Nurettin Kurt

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Mehlika Kuşvuran Kurtay

Mersin Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Hisar Can Kutan

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Gökçen Kültüroğlu

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Doç. Dr. Ufuk Mungan

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği

Dr. İrem Can Okur

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Dr. Umut Can Özağar

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Miray Gözde Özdemir

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Anestezi Teknikeri Yasin Burak Özer

Kocaeli Üniversitesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Doç. Dr. Yusuf Özgüner

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Prof. Dr. Nevriye Salman

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Süleyman Sarı

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Dr. Gülhan Nur Sarıtaş Eşme

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Atakan Sezgi

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Elif Şule Özdemir Sezgi

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Emel Soyaslan

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Filiz Söyler

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Doç. Dr. Süleyman Süer

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği

Uzm. Dr. Alev Şaylan

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Engin Zafer Terzi

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. İbrahim Topcu

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Altan Ecem Töngce

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Pınar Tuncay

Adıyaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Prof. Dr. Dilek Ünal

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Uzm. Dr. Mürüvvet Taşkıran Turan

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

Dr. Barış Turunç

Ankara Etlik Şehir Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

İÇİNDEKİLER

Önsöz	iii
Yazarlar	v

KISIM 1. ANESTEZİ TEKNİKERİ VE KALP DAMAR ANESTEZİSİ 1

BÖLÜM 1: ANESTEZİ TEKNİKERİNİN KALP DAMAR CERRAHİSİNDEKİ ROLÜ, GÖREV VE SORUMLULUKLARI	3
<i>Ali Fuat Erdem, Yasin Burak Özer</i>	

KISIM 2. KALP DAMAR SİSTEM ANATOMİSİ, FİZYOLOJİSİ VE FARMAKOLOJİSİ 9

BÖLÜM 2: KALP DAMAR SİSTEMİ ANATOMİSİ.....	11
<i>Barış Turunç, Müge Çakırca</i>	
BÖLÜM 3: KALP DAMAR SİSTEMİ FİZYOLOJİSİ.....	25
<i>Fethi Gültop, İrem Can Okur</i>	
BÖLÜM 4: KALP DAMAR SİSTEMİ FARMAKOLOJİSİ.....	35
<i>Havva Sayhan Kaplan, Umut Can Özağar</i>	
BÖLÜM 5: KALP DAMAR CERRAHİSİNDE KULLANILAN ANESTEZİK İLAÇLAR	43
<i>Erdi Hüseyin Erdem</i>	

KISIM 3. KALP DAMAR CERRAHİSİNDE KULLANILAN ANESTEZİ YÖNTEMLERİ 51

BÖLÜM 6: GENEL ANESTEZİ TEKNİKLERİ	53
<i>Özgecan Kaynarca</i>	
BÖLÜM 7: REJYONEL ANESTEZİ TEKNİKLERİ.....	63
<i>Serkan Doğru</i>	
BÖLÜM 8: SEDASYON TEKNİKLERİ.....	71
<i>Sevtap Cemaloğlu</i>	
BÖLÜM 9: HAVAYOLU YÖNETİMİ.....	77
<i>Dilek Ünal, Gülhan Nur Sarıtaş Eşme</i>	

KISIM 4. ANESTEZİ ÖNCESİ HAZIRLIK VE HASTA DEĞERLENDİRME 91

BÖLÜM 10: KALP DAMAR CERRAHİSİ PLANLANAN HASTANIN PREOPERATİF DEĞERLENDİRİLMESİ VE YÖNETİMİ	93
<i>Ekin Güran Aytuğ</i>	

BÖLÜM 11: KARDİYOVASKÜLER RİSK FAKTÖRLERİNİN ANALİZİ	101
<i>Mehlika Kuşvuran Kurtay</i>	

BÖLÜM 12: DİYABETES MELLİTUS OLAN HASTADA ANESTEZİ YÖNETİMİ	107
<i>Mürüvvet Taşkır Turan</i>	

BÖLÜM 13: KRONİK BÖBREK HASTALIĞI OLAN HASTADA ANESTEZİ YÖNETİMİ	113
<i>Emel Soyaslan</i>	

BÖLÜM 14: PIHTILAŞMA SORUNU OLAN HASTADA ANESTEZİ YÖNETİMİ	119
<i>İbrahim Topcu</i>	

BÖLÜM 15: KRONİK AKCİĞER HASTALIĞI OLAN HASTADA ANESTEZİ YÖNETİMİ	125
<i>Oya Kale</i>	

BÖLÜM 16: GERİATRİK HASTADA ANESTEZİ YÖNETİMİ	133
<i>Oya Çimen</i>	

BÖLÜM 17: KALP DAMAR CERRAHİSİNDE ANESTEZİ EKİPMANI VE İLAÇ HAZIRLIĞI	139
<i>Dilek Ünal, Damla Hökelek</i>	

KISIM 5. MONİTÖRİZASYON VE HEMODİNAMİK İZLEME..... 153

BÖLÜM 18: KALP DAMAR CERRAHİSİ ANESTEZİSİNDE TEMEL MONİTÖRİZASYON TEKNİKLERİ.....	155
<i>Bahar Aydın</i>	

BÖLÜM 19: ELEKTROKARDİYOĞRAFI ANALİZİ	165
<i>Nevriye Salman</i>	

BÖLÜM 20: İLERİ HEMODİNAMİK MONİTÖRİZASYON	175
<i>Z. Aslı Demir</i>	

BÖLÜM 21: TEMEL İNTRAOPERATİF TRANSÖZOFAGEAL EKOKARDİOGRAFI.....	193
<i>Ümit Karadeniz</i>	

BÖLÜM 22: NÖROMONİTÖRİZASYON	201
<i>Ceyda Özhan Çaparlar, Aylin Kılınçarslan</i>	

BÖLÜM 23: KOAGÜLASYONUN MONİTORİZASYONU.....	207
<i>Ezgi Güngördü</i>	
BÖLÜM 24: SIVI YÖNETİMİ VE KAN TRANSFÜZYONU	217
<i>Zehra Baykal</i>	
BÖLÜM 25: ARTER KAN GAZI ANALİZİ VE METABOLİK YÖNETİM	227
<i>Mürüvvet Dayıoğlu</i>	

KISIM 6. KARDİYOPULMONER BYPASS VE ANESTEZİ YÖNETİMİ 233

BÖLÜM 26: KARDİYOPULMONER BYPASS CİHAZININ ÇALIŞMA PRENSİPLERİ.....	235
<i>Süleyman Süer</i>	
BÖLÜM 27: KARDİYOPULMONER BYPASS ÖNCESİ HAZIRLIK VE MONİTÖRİZASYON	241
<i>Kaan Kaya</i>	
BÖLÜM 28: MİYOKARDIN KORUNMASI.....	253
<i>Alev Şaylan</i>	
BÖLÜM 29: KARDİYOPULMONER BYPASS SIRASINDA VE SONRASINDA ANESTEZİ YÖNETİMİ	261
<i>Hisar Can Kutan</i>	
BÖLÜM 30: KARDİYOPULMONER BYPASS'DAN AYRILMANIN YÖNETİMİ	269
<i>Ufuk Mungan</i>	

KISIM 7. KALP CERRAHİSİ AMELİYATLARINDA ANESTEZİ YÖNETİMİ 275

BÖLÜM 31: ON-PUMP VE OFF-PUMP KORONER ARTER BYPASS GREFTLEME CERRAHİSİNDE ANESTEZİ YÖNETİMİ	277
<i>Yusuf Özgüner</i>	
BÖLÜM 32: KALP KAPAK AMELİYATLARINDA ANESTEZİ YÖNETİMİ	283
<i>Gökçen Kültüroğlu</i>	
BÖLÜM 33: KALP VE AKCİĞER NAKLİNDE ANESTEZİ YÖNETİMİ	289
<i>Seyyid Furkan Kına</i>	
BÖLÜM 34: AORTA CERRAHİLERİNDE ANESTEZİ YÖNETİMİ	295
<i>Ela Erdem Hıdıroğlu</i>	
BÖLÜM 35: ERİŞKİN KONJENİTAL KALP HASTALIKLARININ CERRAHİSİNDE ANESTEZİ YÖNETİMİ	301
<i>Elif Kılıç Çakmak</i>	

BÖLÜM 36: MİNİMAL İNVAZİV KALP CERRAHİSİNDE ANESTEZİ YÖNETİMİ	309
<i>Altan Ecem Töngö</i>	

KISIM 8. BÜYÜK DAMAR AMELİYATLARINDA ANESTEZİ YÖNETİMİ 315

BÖLÜM 37: ENDOVASKÜLER GİRİŞİMSSEL İŞLEMLERDE ANESTEZİ YÖNETİMİ	317
<i>Ebru Küçükçotur Kokurcan</i>	

BÖLÜM 38: AÇIK ABDOMİNAL AORTA CERRAHİSİNDE ANESTEZİ YÖNETİMİ	327
<i>Zeynep Koç</i>	

BÖLÜM 39: ALT VE ÜST EKSTREMİTENİN DAMAR CERRAHİLERİNDE ANESTEZİ YÖNETİMİ	337
<i>L. Fulya Eser Çelik</i>	

BÖLÜM 40: KAROTİS CERRAHİSİNDE ANESTEZİ YÖNETİMİ	345
<i>Kadir Teoman Etikcan</i>	

KISIM 9. KATETER LABORATUVARINDA YAPILAN GİRİŞİMSSEL İŞLEMLERDE ANESTEZİ YÖNETİMİ 351

BÖLÜM 41: KALP KAPAK HASTALIKLARININ GİRİŞİMSSEL İŞLEMLERİNDE ANESTEZİ YÖNETİMİ	353
<i>Filiz Söyler, Sümeyra Gökdemir</i>	

BÖLÜM 42: KONJENİTAL KALP HASTALIKLARININ GİRİŞİMSSEL İŞLEMLERİNDE ANESTEZİ YÖNETİMİ	359
<i>Gizem Avcı</i>	

BÖLÜM 43: RİTİM BOZUKLUKLARINDA YAPILAN GİRİŞİMSSEL İŞLEMLERDE ANESTEZİ YÖNETİMİ	365
<i>Ceren Doğanözü</i>	

KISIM 10. KALP DAMAR CERRAHİSİ VEYA GİRİŞİMSSEL İŞLEM YAPILAN ÖZEL HASTA GRUPLARININ ANESTEZİ YÖNETİMİ..... 375

BÖLÜM 44: PEDİYATRİK HASTADA ANESTEZİ YÖNETİMİ	377
<i>Aslı Ayaz</i>	

BÖLÜM 45: GEBE HASTADA ANESTEZİ YÖNETİMİ	391
<i>Süleyman Sarı</i>	

KISIM 11. CİHAZLAR 399

BÖLÜM 46: PACEMAKER VE İNTERNAL DEFİBRİLATÖRLER.....	401
<i>Özer Kandemir</i>	

BÖLÜM 47: DEFİBRİLATÖRLER.....	407
<i>Asım Çağrı Günaydın</i>	

BÖLÜM 48: İNTRAORTİK BALON POMPASI	413
<i>İbrahim Duvan</i>	

BÖLÜM 49: EKSTRAKORPOREAL MEMBRAN OKSİJENİZASYON ECMO.....	421
<i>Murat Koç</i>	

BÖLÜM 50: UZUN SÜRELİ MEKANİK DESTEK CİHAZLARI	431
<i>Deniz Sarp Beyazpınar</i>	

KISIM 12. ACİL DURUM YÖNETİMİ 439

BÖLÜM 51: KARDİYAK ARREST	441
<i>Filiz Söyler, Pınar Tuncay</i>	

BÖLÜM 52: ANAFİLAKSİ	449
<i>Nurettin Kurt</i>	

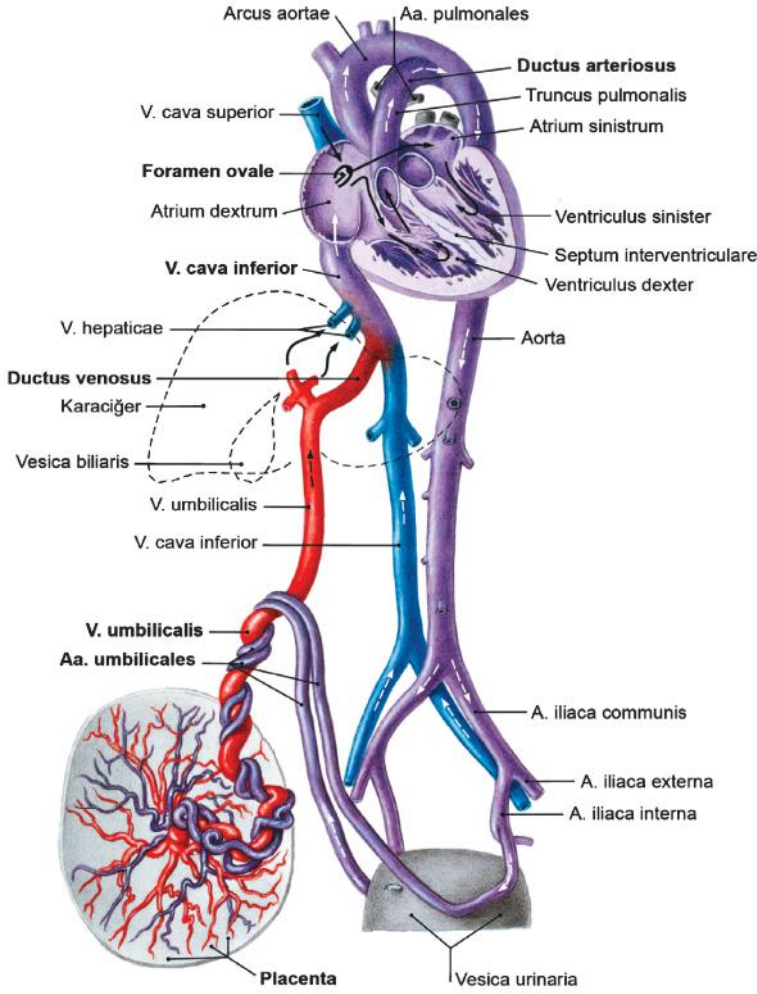
BÖLÜM 53: MASİF KANAMA VE KOAGÜLOPATİ.....	455
<i>Elif Şule Özdemir Sezgi</i>	

BÖLÜM 54: KALP DAMAR CERRAHİSİNDE POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLAR VE REOPERASYON	461
<i>Atakan Sezgi</i>	

BÖLÜM 55: MALİGN HİPERTERMİ TANI VE TEDAVİ PROTOKOLÜ	467
<i>Miray Gözde Özdemir</i>	

KISIM 13. KALP DAMAR CERRAHİSİNDE POSTOPERATİF AĞRI YÖNETİMİ 473

BÖLÜM 56: KALP DAMAR CERRAHİSİNDE POSTOPERATİF AĞRI YÖNETİMİ	475
<i>Engin Zafer Terzi</i>	



Şekil 1. Prenatal Dolaşım

KALBİN GENEL YAPISI

Kalp, kas dokusundan oluşan ve vücuda kan pompalayan hayati bir organdır. İki atrium ve iki ventrikül olmak üzere dört odacıktan oluşur. Kalp, “perikard” adı verilen zarla çevrilidir ve göğüs boşluğunda, diyaframın üstünde, iki akciğerin alt ve ön kısımları arasında yer alır. Sağlıklı bir kalp, günde yaklaşık 100.000 kez kasılarak dakikada 4–5 litre kanı vücuda pompalar.



Apneik oksijenasyon

- Havayolu açıkken ventilasyon olmasa bile pasif olarak havayoluna verilen oksijenle oksijenasyon yapılmasıdır



Şekil 1. Havayolu araçları 1. Orofaringeal airway, 2. Yüz maskesi, 3. Laringeal maske, 4. I-gel, 5. Endotrakeal tüp, 6. Laringoskop, 7. Bleyd, 8. Videolaringoskop, 9. Kendiliğinden şişen resüsitör (Ambu®), 10. Çift lumenli tüp, 11. Magill pens, 12. Stile, 13. Buji, 14. Tüp değiştirme kateteri, 15. Tüp değiştirme katateri oksijen adaptörü

Havayolu Açma Manevrası

İki elin başparmak ve işaret parmaklarıyla çene ucundan tutulurken diğer üç parmak çene kemiğinin köşelerine yerleştirilir, çenenin yukarıya-ileriye doğru hafif kuvvet uygulanarak kaldırılmasıyla dil de yukarı kalkar ve hava yolu açılır; bu yeterli olmadığında baş hafifçe sağa veya sola çevrilerek dilin yumuşak dokulardan uzaklaşması sağlanır.

Airway Yerleştirilmesi

Airway, dilin geriye düşerek epiglotu kapatmasına engel olarak havayolu açıklığını sağlayan yardımcı havayolu aracıdır. Airway orofaringeal veya nazofaringeal olabilir.

Hangi hastalarda airway kullanılır? Çenenin yukarı-ileri kaldırılması ve başa pozisyon verme manevrası ile havayolu açıklığı sağlanamadığında airway kullanılmalıdır. Bilinci kapalı hastada burnun kapalı olması mutlaka airway kullanılmasını gerektirir. Burun açıklığı tampon veya travma nedeniyle kapalı olabilir veya burun arkası delikleri doğuştan kapalı hastalarda mutlaka airway kullanılmalıdır. Obezitesi veya uyku apnesi olan hastaların sıklıkla airway ihtiyacı olur. Çocuklarda dilin görece büyük olması, bademciklerin büyük olması havayolu tıkanıklığı riskini artırır, yine kafanın büyük olması nedeniyle boynun daha fleksiyonda kalması airway gereksinimi olasılığını artırır.

Airway yerleştirme tekniği: Airway yerleştirmek için dominant olmayan el ile çene aşağı çekilerek ağız açılır, dominant el ile airwayin konkav tarafı kafaya dönük olarak bir miktar ağıza sokulur ve 180 derece döndürülerek ilerletilir. Bulantı ve kusmayı uyandırabilir, uygun boyda olmayan airway aksine havayolunu kapatabilir.

Balon Maske Ventilasyonu

Balon maske ventilasyonu (BMV) anestezi devresi balonu ve yüz maskesiyle veya ambu balon maskesiyle uygulanabilir.

Maske Ventilasyon Teknikleri: Maske üçgen şeklindedir, üçgenin tepesi burun köküne yerleştirildikten sonra diğer el ile ağız hafifçe açılarak üçgenin tabanı alt çene üzerine yerleştirilir.

Tek el C-E tekniği: Başparmak ve işaret parmağı ile C harfi oluşturacak şekilde maske yüz üzerine oturtulur, diğer parmaklar E harfi oluşturacak şekilde çeneye yerleştirilir ve çene yukarı-ileri kaldırılır. Dominant olmayan el ile maske tutulurken, dominant el ile balon ventilasyon yapılır.

KRONİK BÖBREK YETERSİZLİĞİNİN ÖNEMLİ PATOFİZYOLOJİK BELİRTİLERİ

Hipervolemi

KBH'nda total vücut suyu ve sodyumu artar. Loop diüretiklerinin kullanımıyla bu durum tedavi edilebilir.

Asidemi

İleri böbrek yetmezliğinde artmış anyon gap'li metabolik asidoz ve düşük plazma bikarbonat iyon (HCO_3^-) konsantrasyonu görülebilir. Bu asidoz genellikle hemodiyaliz ile düzeltilir.

Hiperkalemi

Hiperkalemi, genellikle GFR 5 mL/dk'nın altında olan hastalarda ve travma, hemoliz, depolanmış kan transfüzyonu, potasyum uygulaması gibi durumlarda görülebilir.

Kardiyak ve Pulmoner Belirtiler

KBH'nda kalp debisi artar ve hipertansiyon görülür. Normotansiyon genellikle diüretiklerin kullanılmasıyla ya da diyalizle sağlanır. Ayrıca bu hastalarda, hipervolemi, kalp yetmezliği gibi sebepler akciğer ödemeine yol açabilir.

Hematolojik Belirtileri

KBH'nda GFR 30 mL/dk' nın altına düştüğünde genellikle anemi görülür. Eritrosit yapımının ve eritropoetinin azalmasına bağlı hemoglobin konsantrasyonu genellikle 6-8 g/dL 'dir.

RENAL FONKSİYONU AZALMIŞ HASTALARDA İLAÇLARIN ETKİLERİ

İntravenöz İlaçlar

Propofol, ketamin ve etomidatın etkileri böbrek fonksiyon bozukluğundan minimal derecede etkilenir. KBH'nda aktif metabolitlerinin birikebilmesi sebebiyle diazepam ve midazolam gibi benzodiyazepinlerin etki süreleri uzayabilir. Barbitüratlardan tiyopental ve metoheksitalin dozu KBH olanlarda azaltılmalıdır. Opioidlerden remifentanilin etkileri böbrek fonksiyonundan etkilenmezken, morfin ve meperidinin metabolitleri, böbrek hastalığı olan hastalarda birikebilir ve solunum depresyonuna yol açabilir.

İnhalasyon Ajanları

Böbrek fonksiyonu hafif-orta derecede bozulmuş hastalarda inhalasyon anestezi ile kullanımı uygundur. Buna karşın KBH olan ciddi anemili (hemoglobin <5 mg/dL) hastalarda hızlı indüksiyon ve uyanma görülebilir. Desfluran KBH olanlarda güvenlidir. Sevofluranın ise insanlarda böbrek yetmezliğine yol açtığına dair kanıt bulunamamıştır.

Kas Gevşeticiler

KBH olanlarda eğer hiperkalemi yoksa süksinilkolin güvenle kullanılabilir. Böbrek fonksiyonu bozulmuş hastalarda sisatraküryum ve atraküryum kas gevşemesi için güvenle kullanılabilirken veküronyum ve rokuronyumun etki süreleri uzayabilir. KBH olanlarda panküronyum kullanılacaksa nöromüsküler monitörizasyon yapılmalıdır. KBH olanlarda neostigminin etki süresi uzar. GFR 30 mL/dk'nın altında olan hastalarda sugammadex kullanımı önerilmez.



- KBH'nın önemli patofizyolojik belirtileri; hipervolemi, asidemi; hiperkalemi ve anemidir.



- KBH'nda aktif metabolitlerinin birikebilmesi sebebiyle diazepam ve midazolam gibi benzodiyazepinlerin etki süreleri uzayabilir.

dönemde tanımlanması, uygun destek ve hazırlık stratejileriyle olumsuz sonuçların azaltılmasına katkı sağlar.

Preoperatif Değerlendirilme

Yaşlı hastalarda fizyolojik rezervlerin azalması, komorbiditeler ve çoklu ilaç kullanımı, preoperatif değerlendirmeyi daha kritik hale getirir. Bu kapsamda:

- **Fonksiyonel kapasite** dikkatle değerlendirilmelidir.
- **Potansiyel olarak uygunsuz ilaçlar** belirlenmeli ve gerekiyorsa kesilmeli ya da dozları azaltılmalıdır.
- **Düşme riski, obstrüktif uyku apnesi, sigara kullanımı** ve mevcut **akciğer, kalp hastalıkları** göz önünde bulundurulmalı ve yönetilmelidir.
- **Solunum egzersizleri**, hasta eğitimi ve optimize edilmiş organ fonksiyonları ile perioperatif komplikasyon riski azaltılabilir.



- Pozisyon
- Hipotermi
- Hava yolu yönetimi
- Anestezi yöntemi
- Anestezi ilaçları
- Kanama

Intraoperatif Yönetim

Pozisyon: Kas ve kemik kütleindeki azalma, eklem kalsifikasyonları ve genel zayıflık nedeniyle yaşlı hastalarda pozisyona bağlı sinir ve kemik yaralanmaları riski artmıştır. Bu nedenle, cerrahi pozisyonlandırma dikkatle planlanmalı, destekleyici ped kullanımı gibi önlemler alınmalıdır.

Hipotermi Riski: Yaşlılarda deri altı yağ dokusunun azalması ve termoregülasyon kapasitesinin düşmesi nedeniyle hipotermiye yatkınlık yüksektir. Uzun sürecek operasyonlarda aktif ısıtıcı sistemlerin kullanımı göz önünde bulundurulmalıdır.

Hava Yolu Yönetimi: Yaşlanmaya bağlı anatomik değişiklikler (dişsizlik, kas kaybı, servikal kalsifikasyon, geçirilmiş cerrahiler) nedeniyle maske ventilasyonu ve entübasyon zorlaşabilir. Preoperatif dönemde hava yolu değerlendirmesi dikkatle yapılmalı, zorluk beklenen olgularda alternatif planlar hazır bulundurulmalıdır.

Anestezi Yöntemi: Anestezi yöntemi seçiminde hasta hastalıklarının, cerrahinin tipi tip ve hasta tercihi birlikte değerlendirilmelidir. Rejyonel ve genel anestezinin her ikisinde de kardiyak fonksiyonların intraoperatif takibi önemlidir.

Anestezi İlaçlarının Seçimi ve Anestezi Derinliğinin İzlemi: Yaşlılarda anestezi ilaçlarının dikkatli seçilmesi ve gereksiz ilaç uygulamasından kaçınılması önemlidir. Anestezi derinliğinin bireyselleştirilmesi için **Bispektral İndeks (BIS)** monitörizasyonu kullanılabilir.

Kanama yönetimi: Yaşlı hastalarda kan kaybı toleransı düşüktür. Erken tanı ve etkin yönetim transfüzyon gereksinimini azaltır. Antifibrinolitik ajanlar ve intraoperatif kan kaybı tahminine yönelik **Tromboelastografi (TEG®)** veya **ROTEM®** gibi yöntemlerin kullanımı önerilir.

KARDİYOVASKÜLER CERRAHİ TÜRLERİ VE YAŞLI HASTA YÖNETİMİ

Yaşlılarda İskemik Kalp Hastalığı

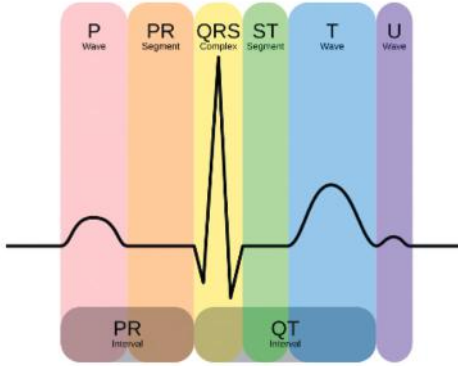
Yaşlı bireylerde koroner arterlerde ateroskleroz ve kalsifikasyon görülmesi yaygındır. İskemik kalp hastalığı tedavisinde üç temel yaklaşım mevcuttur: Medikal tedavi, Perkütan koroner girişimler, Koroner arter bypass greftleme (KABG)

Yaşlılarda Mitral Kapak Cerrahisi

Mitral yetmezlik (MY), yaşlılarda en sık karşılaşılan mitral kapak lezyonudur. Semptomatik ve ciddi MY varlığında, cerrahi tedavi önerilir.

Yaşlılarda Aort Cerrahisi

Aort kalsifikasyonu, aort duvarını rijit hale getirerek aort darlığına yol açabilir. Bu durumda cerrahi aort kapak replasmanı, birçok hastada standart tedavi yöntemidir.



Şekil 3. EKG'de dalga formları

Farklı derivasyonlar aracılığıyla kalbin farklı bölgelerinden elektriksel aktivite izlenebilir. EKG'de kullanılan başlıca derivasyonlar şunlardır:

- **Standart derivasyonlar:** DI, DII, DIII
- **Ekstremité derivasyonları:** aVR, aVL, aVF
- **Prekordiyal (göğüs) derivasyonlar:** V1–V6

EKG monitörizasyonu 3 veya 5 uçlu kablolarla sağlanabilir. Standart 3 uçlu sistemde elektrotlar sağ kol (RA), sol kol (LA) ve sol bacak (LL) bölgelerine yerleştirilerek DI, DII ve DIII derivasyonları elde edilir. 5 uçlu sistem ise bunlara ek olarak aVR, aVL, aVF ve göğüs derivasyonu olan V5'i içerir. Özellikle kardiyak cerrahi anestezisinde DII derivasyonu ritim takibi açısından, V5 derivasyonu ise iskemi değerlendirmesi açısından önem taşır. Bu nedenle DII ve V5 derivasyonlarının birlikte izlenmesi önerilir.

EKG monitörizasyonu, sadece kalp ritmini değil; aynı zamanda iletim bozuklukları, ST segment değişiklikleri ve ani kardiyak olaylar gibi durumların da anında tespit edilmesini sağlar. Bu yönüyle EKG, intraoperatif dönemde hasta güvenliğini sağlamada vazgeçilmez bir araçtır.

Santral Venöz Basınç Monitörizasyonu

Santral venöz basınç (CVP) monitörizasyonu, kalp cerrahisi gibi büyük operasyonlarda hastanın sıvı durumu ve sağ kalp dolum basıncını değerlendirmek için kullanılır. CVP, genellikle superior vena kava ile sağ atriyum birleşim noktasında ölçülür ve normal değeri 3–8 mmHg arasındadır.

Ölçüm sistemi; santral venöz kateter, basınç transduseri ve sıvı dolu bir bağlantı hattından oluşur. Transduser, hastanın sağ atriyumu hizasında sıfırlanır. Kateterin ideal yeri, kavatriyal birleşim noktasıdır. CVP, hem sayı değeri hem de dalga formu şeklinde monitörden izlenir.

En sık kullanılan damarlar; internal juguler, subklavian ve femoral venden biridir. Kateterler steril koşullarda yerleştirilir ve sabitlenir. CVP kateterleri sadece izlem değil; sıvı, ilaç ve beslenme uygulamaları için de kullanılır. Bu yöntem, sıvı yönetimi ve sağ kalp fonksiyonlarının takibinde güvenilir bilgiler sunar.

Pulmoner arter Basınç Monitörizasyonu

Pulmoner arter kateterizasyonu (PAK), ilk kez 1970 yılında Swan ve Ganz tarafından tanımlanmış olup, özellikle kardiyopulmoner hastalığı olan hastalarda sağ ve sol kalp dolum basınçlarının ayrı ayrı değerlendirilmesine olanak tanıyan önemli bir invaziv monitörizasyon yöntemidir. Kateterin bir ucu pulmoner artere, diğer ucu ise sağ atri-



Önemli Noktalar

- Operasyon bölgesine göre uygun yerlere EKG elektrotlarının yerleştirilmesi
- Yerleştirirken bölgenin kuru ve kılsız olmasına dikkat edilmesi
- Hastanın cerrahi pozisyonlama sırasında elektrotların sabit kalmasına dikkat edilmesi
- Monitörde alarmların açık ve duyulabilir seviyede ayarlanması



Önemli Noktalar

- Uygun boyutta kateterlerin operasyon odasında bulundurulması
- Kateterizasyon sonrası sabitleme yapılması
- CVP takibi için monitörde sıfırlama işlemi yapılması
- Monitörde alarmların açık ve duyulabilir seviyede ayarlanması



Önemli Noktalar

- Santral kateterizasyon sonrası uygun boyutta PAK hazırlanması
- İlerletme öncesi balon şişirme testi
- Her ölçüm sonrası balon indirilmesinin takibi
- Monitörde alarmların açık ve duyulabilir seviyede ayarlanması

TQ aralığında depresyona neden olur. Sistolde ise iskemik hücrelerin nispeten pozitif hale gelmesi, akımın hasarlı bölgeden hasarsız bölgeye yönelmesine yol açarak **ST elevasyonu** oluşturur.

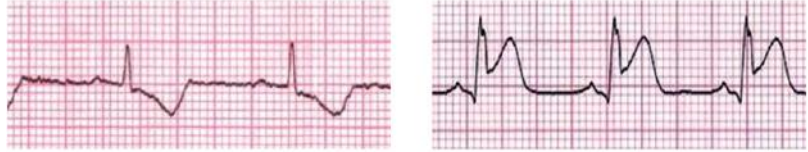
Sonuç olarak, **subendokardiyal hasarın baskın olduğu durumlarda ST depresyonu, epikardiyal veya transmural hasarın baskın olduğu durumlarda ise ST elevasyonu** EKG'de izlenir. Ancak MI için ST elevasyonu ST depresyonundan daha spesifiktir.

ST depresyonlu MI en iyi şekilde **V4-V6 derivasyonlarında** görülür, ancak koroner arter lezyonlarıyla doğrudan bir sinerji göstermez. Buna karşılık, **ST elevasyonlu MI** ise şu şekilde koroner arter hastalığını yansıtarak lezyon lokalizasyonu ile daha güçlü bir ilişki gösterir:

D1, aVL ve V1-V4 derivasyonlarında izlenmesi: Sol anterior inen koroner arter tutulumu,

D1, D3 ve aVF derivasyonlarında izlenmesi: Sirkumfleks koroner arter hastalığını düşündürür.

Sonuç olarak, **intraoperatif II, V3, V4 ve V5 derivasyonları** ile bu derivasyonların kombinasyonlarının takibi, farklı lokalizasyonlardaki MI tanısında daha yüksek duyarlılık (sensitivite) sağlar.



Şekil 9. ST aralığı depresyonu (a) ve ST aralığı elevasyonu (b).

MI tanısı yalnızca EKG değişikliklerine dayanmaz; klinik belirtiler, ekokardiyografi ve biyomarker artışlarıyla da doğrulanmalıdır. Elektrolit dengesizlikleri, ilaçlar ve otonom sinir sistemi değişiklikleri EKG bulgularını etkileyebilir. Bu nedenle EKG'nin doğru yorumlanması, kullanıcı bilgisinin yeterliliğine bağlıdır.

OLGU ÇALIŞMASI

77 yaşında, erkek, ASA III, kontrolsüz hipertansiyonu (HT) olan hastaya mide kanseri nedeniyle parsiyel gastrektomi planlanmıştır. Ameliyat sırasında hasta; elektrokardiyografi (EKG), pulse oksimetre, invazif arteriyel kateter ve idrar sondası ile monitorize edilmiştir. İntraoperatif dönemde hemodinamik olarak stabil seyreden hastada, ani gelişen yaklaşık 500 mL cerrahi kanama sonrası hipotansiyon ortaya çıkmıştır.

Bu sırada EKG'de önce ventriküler taşikardi, ardından ST elevasyonu (Şekil 10) gözlemlenmiştir. Hastaya hızla sıvı ve kan transfüzyonuna başlanmış; hipotansiyona karşı öncelikle efedrin, ardından dobutamin infüzyonu uygulanmıştır.

Ameliyat sırasında kardiyoloji konsültasyonu istenmiş ve hastada miyokard enfarktüsü (MI) geliştiği tespit edilmiştir. Operasyon sonrası hasta koroner yoğun bakıma alınmış ve yapılan anjiyografi ile koroner stent uygulanmıştır.

sırasında intratorasik kan hacmindeki azalma aslında empedanstaki geçici bir artıştan sorumludur, diyastol ise toraksın elektriksel empedansında döngüsel bir azalmaya eşlik eder. Elektrotlar yardımı ile ölçüm yapılır, hasta düşük akımı hissetmez. Hesaplama için düzenli bir kalp ritmi gereklidir. Aritmi ölçümde hatalara neden olur. Ayrıca cilt sıcaklığı ve nemi de ölçümü etkileyebilmektedir. Gebelik, obezite, plevral efüzyon, pulmoner ödeme birlikte kronik konjestif kalp yetmezliği, şiddetli aort kapak patolojilerinde ölçüm hataları olacağı akılda tutulmalıdır.



Şekil 13. Non-invaziv hemodinamik monitorizasyon sistemi (biyoreaktans/biyoimpedans temelli kalp debisi ve dolaşım parametrelerinin izlenmesi)

OLGU ÇALIŞMASI

65 yaşında, 174 cm ve 82 kg ağırlığındaki erkek hasta kolon tümörü nedeniyle ameliyata alınıyor. Özgeçmişinde 15 yıldır ilaçla kontrol altında olan hipertansiyonu olduğu ve 5 yıl önce tiroidektomi geçirdiği öğreniliyor. Antihipertansif ve tiroid ilacı kullanan hastanın, laboratuvar değerleri ve diğer tetkikleri normal olarak saptanıyor. Ameliyathaneye öğleden sonra vakası olarak alınan hasta problemsiz olarak uyutulduktan sonra entübe edilip anestezi cihazına bağlanıyor. Kontrollü mekanik ventilasyonda 8 ml/kg tidal volüm ile solutulan hastaya inhalasyon anestezisi ile birlikte remifentanil infüzyonu başlanıyor. Preoperatif sistolik ve diastolik kan basıncı 162/96 mmHg iken indüksiyon sonrası 135/88 mmHg'ya düşen hastanın ameliyat başladıktan 30 dk sonra monitörde görüldüğü vital değerlere sahip olduğu görülüyor.



Şekil 14. Olgu çalışması hemodinamik veriler

GİRİŞ

Kardiyak cerrahilerde görülen nörolojik ve bilişsel bozukluklar, hastaların iyileşme sürecini olumsuz etkileyerek mortalite ve morbiditeyi artırabilir. İntraoperatif nöromonitörizasyon (IONM), ameliyat sırasında beyin ve omurilik fonksiyonlarının izlenmesini sağlayarak olası hasarların erken fark edilmesini ve müdahale edilmesini mümkün kılar. Bu yöntem, anestezi teknikleri tarafından dikkatle takip edilmeli ve nörolojik komplikasyonlara karşı bir erken uyarı sistemi gibi değerlendirilmelidir.

ELEKTROENSEFALOGRAFI

Elektroensefalografi (EEG) kafa derisine yerleştirilen elektrotlar ile spontan kortikal elektriksel aktivitenin kaydedilmesidir.

İşlenmiş EEG ve Bispektral İndeks Monitörizasyonu

- EEG, beynin elektriksel aktivitesini doğrudan ölçerek iskemi ve hipoperfüzyon gibi durumları erken fark etmemizi sağlar.
- Ancak yorumlanması uzmanlık gerektirir. Bu nedenle kardiyak cerrahilerde sıklıkla işlenmiş EEG yöntemi olan bispektral indeks (BIS) kullanılır; anestezi derinliğini 0-100 arası sayısal değerle ifade eder ve hızlı yorum yapılmasını sağlar.
- Anestezi teknikeri bu değerlerdeki değişiklikleri dikkatle izlemeli ve kritik düşüşlerde müdahale için ekibi uyarmalıdır.
- BIS probu hastanın alnına yerleştirilirken elektriksel iletimin artması için alın temiz olmalı ya da alkolle temizlenmelidir. BIS cihazından kayıt alınamıyorsa, probun yeri ve proptaki iletici jel kontrol edilmelidir.
-



- BIS değerinde ani düşüş (<40) hipoperfüzyon, fazla derin anestezi veya teknik sorun göstergesi olabilir. Anestezi uzmanını bilgilendir!



Şekil 1. a) Hasta alnında bispektral indeks ve serbral oksimetri probunun yerleşimi
b) Bispektral indeks monitörü



Şekil 4. Heparin, 1 ml'de 5000 IU olan flakonlarda üretilmekteyse de bazı ilaç firmalarında farklı dozlarda da üretimi vardır. Kullanırken mutlaka üzerindeki doz kontrol edilmelidir.

Heparin intravenöz yapılan bir ilaçtır ve ülkemizde genellikle 5 ml flakonlarda satılmaktadır (Şekil 4), 1 ml'sinde 5000 ünite vardır ve 5 ml'lik bir flakonda 25.000 IU heparin vardır. Ancak farklı ilaç firmaları ve farklı markalarda başka dozlarda da olabileceği mutlaka akılda tutulmalı ve doğru dozu hesapladığımızdan emin olmak gereklidir. Genellikle kanülasyon işleminden hemen önce heparin yapılmalıdır. Ancak yapılacak cerrahi işlemin çeşidine göre cerrahi ekip yapılması gereken zamanı kendileri belirlemektedir. Örneğin koroner arter bypass ameliyatı yapılacak hastalarda LIMA grefti (Left Internal Mammarian Artery) çıkarılırken bu arteri göğüs duvarından ayırmadan hemen önce heparin isteyeceklerdir. Ama kapak ameliyatlarında ise böyle bir damar hazırlanması gerekmediği için kanülasyona hazırlık aşamasında heparin yapılmasını isteyeceklerdir.



Şekil 5. ACT ölçüm makinası. ACT: Activated clotting time, Aktive edilmiş pıhtılaşma zamanı.



- İntraoperatif cerrahi on-pump KABG'ye dönebilir
- KPB makinası hazırlığı

İnotrop ilaç infüzyonları yetersiz olan hastalarda ise intraaortik balon pompası ve ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu (ECMO) gibi mekanik destek cihazları da kullanılabilir. Ancak hastada sol ventrikül diyastolik disfonksiyonu varsa övolemi korunmalıdır. Diyastolik fonksiyon sistolik fonksiyonla birlikte veya tek başına olabilir. Gerekirse pace ile kalp hızı 80-90 olacak şekilde ayarlanmalıdır.

Sağ ventrikül disfonksiyonu nedeniyle de KPB pompasından ayrılmada başarısızlık yaşanabilir. Bu hastalarda pulmoner hipertansiyon ve sistemik hipotansiyon izlenebilir. Hipoksemi, hipotermi, asidoz gibi patolojiler varsa düzeltilir ve milrinon, dobutamin, levosimendan gibi ilaç infüzyonları tedavide kullanılabilir. Bazı hasta gruplarında ise azalmış sistemik vasküler direnç ve vazodilatasyon nedeniyle ciddi hipotansiyon görülebilmektedir. Tedavide noradrenalin, vazopressin, metilen mavisi gibi vazoaktif ilaçlar kullanılmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Kardiyopulmoner bypass sonlandırıldıktan sonra hastanın hemodinamik durumu bu dört gruptan birine uyar ve duruma göre tedavi yapılır

	Grup I Güçlü	Grup II Hipovolemik	Grup III Pompa Yetmezliği	Grup IV Hiperdinamik Vazodilate
KB	N	↓	↓	↓
SVB	N	↓	N ↑	N ↓
PAB	N	↓	N ↑	N ↓
PCWP	N	↓	N ↑ ↓	N ↓
Kalp debisi	N	↓	↓	↑
SVR	N	N ↓	N	↓
Tedavi	-	Volüm	İnotrop IABP Pulmoner vazodilatatör	Htc ↑

KB: Kan basıncı, SVB: Santral venöz basınç, PAB: Pulmoner arter basıncı, PCWP: Pulmoner wedge basıncı, SVR: Sistemik vasküler rezistans.

Hastanın hemodinamik durumuna göre ameliyathane veya postoperatif yoğun bakım ünitesinde hasta ekstübasyonu sağlanabilmektedir. Bu hasta grubunda postoperatif ağrı önemli bir sorundur. Multimodal analjezik yöntemlerin bir parçası olarak pectoral ve parasternal sinir blokları da ağrı tedavisinde kullanılabilir.

OFF-PUMP KORONER ARTER BYPASS GREFTLEME

KPB makinası kullanılmadan yapılan KABG işlemidir. Oktopus doku sabitleyicisi gibi özel sternal retraktörler, epikardiyal vakum uygulayabilen ayarlanabilir fleksible fiksasyon cihazlarının kullanımına olanak sağlar. Bu cihazlar hedef damarı sabitlet ve cerrahın kalp apeksini vertikalize etmesini sağlar. Bu da posterior ve lateraldeki koroner damarlara erişim imkânı sağlamaktadır.

Sol ventrikül fonksiyonu iyi olan hastalarda bir veya iki damar bypass greftleme işlemi olacak hastalarda uygulandığı gibi KPB makinasının kullanımından kaçınılması gereken yaşlı, düşük ejeksiyon fraksiyonlu hasta grubunda da tercih edilebilen bir yöntemdir. Yaygın koroner arter hastalığı olan hastalar bu işleme uygun olmayabilir. İşlem sırasında ameliyathanede KPB makinası da hazır bulundurulmalıdır. Anastomoz

İNTRAOPERATİF ANESTEZİ YÖNETİMİ

Anestezi Teknikleri

Nakil hastasının sınırlı fizyolojik rezervi ile cerrahinin uzun ve karmaşık doğası nedeniyle, kardiyopulmoner nakil genel anestezi altında gerçekleştirilir. İnhalasyon ve intravenöz ajanlar, naklin farklı evrelerinde ayrı ayrı veya birlikte kullanılabilir.

İndüksiyon: Propofol, Etomidat, Fentanil, Remifentanil, Ketamin, Lidokain

İdame: Sevofluran, İzofluran (Organ koruyucu etkileri nedeniyle mümkünse ilk tercih edilmesi gereken), Total intravenöz anestezi

Nöromusküler blokaj: Roküronyum bromür, Atraküryüm ve Sisatraküryüm (Böbrek ve karaciğer fonksiyonlarının minimal etkileyen ajanlar tercih edilir)

Monitörizasyon: Arteriyel invaziv ve non-invaziv kan basıncı takibi, Santral venöz basınç takibi, Pulmoner arter basınç takibi, Transözofageal ekokardiyografi (TÖE), Rotasyonel tromboelastometri (ROTEM)



- İndüksiyon öncesi monitörizasyon eksiksiz yapılmalıdır
- İleri monitörizasyon tekniklerinin kullanımı faydalı olacaktır
- Çift lümenli tüp için fiberoptik bronkoskopi hazırlanmalıdır

Hemodinamik ve Pulmoner Stabilitenin Sağlanması

Hemodinamik ve pulmoner stabilitenin sağlanması özellikle organ nakli sonrasında kritik öneme sahiptir. Bu süreçte aşağıdaki unsurlar dikkatle takip edilmeli ve gerekli müdahaleler uygulanmalıdır.

Hemodinamik Monitörizasyon

- Arteriyel kanülasyon ve invaziv kan basıncı takibi
- Santral venöz katater ve pulmoner arter katater kullanımı
- Santral venöz basınç, pulmoner arter basıncı ve kapiller wedge basınç ölçümü
- Pulse Contour Cardiac Output (PİCCO)
- TÖE ile kardiyak fonksiyonların değerlendirilmesi

Kan Basıncı ve Kardiyak Debi Yönetimi:

Hipotansiyon durumunda sekonder organ hasarını engellemek için vazopressörlerin kullanımı (Noradrenalin ve vazopressörler gibi)

Kardiyak output düşüklüğünde inotropaların kullanımı (Dopamin ve dobutamin gibi)



- KPB sırasında ısıtma sistemleri, sıvı takibi ve kan gazı analizlerinin zamanlaması dikkatle yürütülmelidir
- ECMO devreye girdiğinde, gaz karışımı ve ventilatör ayarları yeniden gözden geçirilmelidir

Mekanik Ventilasyon Yönetimi:

- Akciğer koruyucu ventilasyon stratejileri (Düşük tidal, yüksek pozitif ekspiryum sonu basıncı (PEEP))
- Optimal oksijenasyonun sağlanması (FiO₂ titrasyonu, aralıklı kan arteriyel kan gazı analizi, mekanik ventilasyon ayarı)
- Pulmoner hipertansiyonun önlenmesi (Nitröz oksit ve Prostaglandinlerin kullanımı)

Mekanik Dolaşım Sürecinde Anestezi Yönetimi:

- Optimal heparinizasyon ve antikoagülasyonun sağlanması
- Reperfüzyon hasarının önlenmesi
- Elektrolit ve kan gazı analizlerinin sıkı takibi

Sıvı ve Elektrolit Yönetimi

Kalp ve akciğer nakillerinde sıvı ve kan ürünlerinin yönetimi, potansiyel komplikasyonları önlemek açısından son derece dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır. Aşırı sıvı veya kan ürünü verilmesi durumunda volüm yüklenmesine bağlı klinik bulgular ortaya çıkarken; yetersiz sıvı resüsitasyonu ise sekonder organ hasarları ve doku oksijenizasyonunun bozulması gibi ciddi sonuçlara yol açabilir. Bu nedenle nakil sürecinde temel hedef, hipovolemi ve aşırı sıvı yüklenmesinden kaçınmaktır.



- Uzun süreli cerrahilerde infüzyon pompalarının takibi, yedek şırınga ve set kontrolleri unutulmamalıdır

ANESTEZİ YÖNETİMİ

Minimal invaziv ve robotik kardiyak cerrahilerde perioperatif anestezi yönetimi, operasyonun başarısı ve hasta güvenliği açısından kritik öneme sahiptir. Özellikle hasta pozisyonlaması, uzun süreli tek akciğer ventilasyonu gereksinimi ve uzamış cerrahi süreler, anestezi uygulamalarında özel stratejilerin benimsenmesini zorunlu kılar. Bu bağlamda, anestezi yaklaşım; preoperatif değerlendirmeden başlayarak induksiyon, intraoperatif izlem ve postoperatif iyileşme sürecini kapsayan protokollerle, güncel literatür doğrultusunda yapılandırılmalıdır.

Preoperatif Değerlendirme

Minimal invaziv kardiyak cerrahiler öncesinde hasta, kapsamlı kardiyak ve pulmoner değerlendirmeden geçirilmelidir. Preoperatif dönemde EKG, transtorasik ve transözofageal ekokardiyografi (TÖE), bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MR) ve solunum fonksiyon testleri uygulanır. Özellikle tek akciğer ventilasyonu gerekecek hastalarda pulmoner değerlendirme kritik önemdedir.

Daha önce torasik cerrahi geçirmiş bireylerde yapışıklıklar ve anatomik varyasyonlar dikkatle incelenmelidir. Ayrıca femoral ve juguler damarların değerlendirilmesi, invaziv monitörizasyon ve kanülasyon planı açısından gereklidir.

Intraoperatif Yönetim

Minimal invaziv ve robotik kardiyak cerrahilerde intraoperatif anestezi yönetimi, kapsamlı monitörizasyon ve kişiselleştirilmiş yaklaşımlar gerektirir. Elektrokardiyografi, periferik oksijen saturasyonu, non-invaziv kan basıncı, end-tidal CO₂, ve vücut sıcaklığı izlemine içeren standart monitörizasyonun yanı sıra invaziv arteriyel kan basıncı ölçümü ve santral venöz basınç takibi rutin olarak uygulanır. Uzun süreli işlemlerde serebral oksijenasyonu izlemek amacıyla yakın kızılötesi spektroskopisi (NIRS) ve kardiyak fonksiyonların değerlendirilmesinde transözofageal ekokardiyografi (TÖE) kullanımı önerilir.

Anestezi Uygulaması

Genel anestezi, bu cerrahilerde standart yaklaşımdır. Premedikasyon genellikle önerilmez. İndüksiyonda propofol, etomidat veya midazolam gibi hipnotikler; fentanil veya remifentanil gibi opioidler ve rokuronyum gibi kas gevşeticiler kullanılır. Anestezi idamesi sevofluran veya örneğin propofol ve remifentanil ile uygulanan bir total intravenöz anestezi (TIVA) protokolü ile sağlanabilir. Deksmetomidin eklenerek stabilite ve postoperatif analjezi desteklenebilir.

Havayolu Yönetimi ve Ventilasyon

Kardiyopulmoner bypass (KPB) gerektiren vakalarda tek lümenli tüp genellikle yeterlidir. Ancak sağ minitorakotomi gibi prosedürlerde sağ akciğerin kollapsı gerekebileceğinden çift lümenli tüp tercih edilebilir. Alternatif olarak bronşiyal blokör ile de tek akciğer ventilasyonu sağlanabilir. Cerrahi sonunda tek lümenli tüpe geçilir.

Pozisyonlandırma

Supin, yan, 30-40° yan pozisyonlarda yapılabilir. Robotik mitral kapak cerrahisinde sağ toraks 30°-40° elevasyonla optimize edilir. Altta ve üstte kalan kolların ayrı ayrı dikkatle korunması gerekir. Uyanık protokoller seçili vakalarda düşük düzeyde sedasyonla uygulanır.

Kardiyopulmoner Bypass ve Kanülasyon

Mitral kapak ve kompleks valvüler cerrahilerde KPB gereklidir. Koroner bypass cerrahisi çoğunlukla off-pump gerçekleştirilse de bazı durumlarda pompa desteği uygulanır. KPB kullanılacaksa MICS'de önce venöz kanül yerleştirilir, en çok femoral arter-



- TÖE ve Solunum fonksiyon testleri zorunludur
- Özellikle tek akciğer ventilasyonu kullanılacaksa

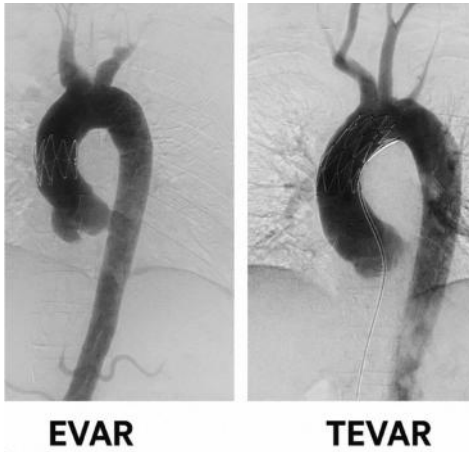


- Doğru pozisyon, operasyonun temelidir
- Pozisyon verirken baskı noktaları korunmalıdır
- Standart defibrilatör kaşıklarının toraksa yerleştirilmesi mümkün olmayabilir
- Eksternal defibrilatör pedleri ve pediatrik defibrilatör kaşıkları kullanılır

Tablo 1. EVAR vs. TEVAR Prosedürlerinde Anestezi Yönetimi

Parametre	EVAR (Abdominal Aort)	TEVAR (Torasik Aort)	Açıklama
Spinal Drenaj Kateteri	Uygulanmaz	Riskli segment kapsanıyorsa uygulanır	TEVAR sonrası parapleji riskini azaltmak için spinal BOS drenajı önerilir.
OAB Hedefi	65–75 mmHg	≥85 mmHg (özellikle postoperatif)	Yüksek OAB spinal kord perfüzyonu için kritik önem taşır
İdrar Takibi	Uzun işlemlerde Foley kateter	Foley kateter standart	Her iki prosedürde de sıvı dengesi ve kontrast nefropatisi açısından önemli.
Nörolojik Komplikasyon Riski	Düşük	Spinal iskemi, paraparezi/paralizi riski	TEVAR sonrası parapleji oranı %3–10'dur; drenaj bu riski belirgin azaltabilir. Özellikle T8–L1 segment kapsandığında risk artar.
Kontrast Nefropatisi Riski	Mevcut	Mevcut	IV hidrasyon, nefrotoksik ilaçlardan kaçınma önerilir.
Post-op İzlem	Günübirlik/1 gece izlem	İlk 24–72 saat yoğun bakım	Spinal iskemi riski TEVAR sonrası en çok ilk 48 saatte belirgindir.

- **Anestezi Seçimi:** EVAR işlemlerinde sedasyon veya rejyonel anestezi yeterli olabilir (özellikle düşük riskli olgularda). TEVAR işlemleri ise genellikle daha kompleks ve uzun sürdüğü için standart olarak genel anestezi ile yapılır.
- **Spinal Drenaj ve Spinal Kord Koruması:** Spinal iskemi TEVAR'ın en ciddi komplikasyonlarından biridir. Uzun segment stentleme, subklavian arter kapatılması gibi faktörler riski artırır. BOS basıncını düşürerek medüller perfüzyonu artırmak için spinal drenaj önerilir.
- **Kan Basıncı Yönetimi:** EVAR'da klasik hemodinamik hedefler geçerli iken, TEVAR'da yüksek normal OAB hedefi spinal iskemi riskini azaltır.
- **Postoperatif İzlem:** EVAR sonrası çoğu hasta aynı gün ya da ertesi gün taburcu edilebilirken, TEVAR sonrası yakın nörolojik takip ve gerekirse spinal drenaj izlem gerekir.



Şekil 3. Greftleme sonrası floroskopik görünüm



- Damar cerrahisi hastalarında komorbiditeler sık görülür → Preoperatif değerlendirme kritiktir
- Ameliyat tipi, süresi ve hastanın genel durumu anestezi seçimini belirler



- Yüzeysel veya derin arter ve venlerin birbirine çok yakın olması sinir blokları yapılırken vasküler yaralanmalara neden olabilir



- Travma hastalarında
- Hızla vasküler erişim ve dolaşım değerlendirilmesi yapılmalıdır

GİRİŞ

Alt ve üst ekstremitte damar cerrahisi; periferik arter hastalıkları, venöz yetmezlik, tromboz ve travmatik damar yaralanmalarının tedavisinde uygulanır. Bu cerrahi girişimlerde uygun anestezi yönteminin seçimi, cerrahi başarının yanı sıra hastanın konforu ve güvenliği açısından da kritik öneme sahiptir. Bu bölümde, ekstremitte damar cerrahisinde kullanılan anestezi teknikleri, avantaj ve dezavantajları ile hasta seçimine yönelik yaklaşımlar ele alınacaktır.

ÜST VE ALT EKSTREMİTE DAMAR ANATOMİSİ

Üst Ekstremitte Arterleri

- A. subclavia: Kolun ana arteridir, aksiller arter olarak devam eder.
- A. axillaris: Koltuk altından geçerek brakial artere dönüşür.
- A. brachialis: Dirsek bölgesinde radial ve ulnar arterlere ayrılır.
- A. radialis: Önkolun lateral tarafında bulunur ve elin kanlanmasını sağlar.
- A. ulnaris: Önkolun medial tarafında bulunur ve elin derin damar yapısına katılır.

Üst Ekstremitte Venleri

- V. cephalica: Yüzeysel bir vendir ve üst ekstremitenin dış kısmında bulunur.
- V. basilica: Üst ekstremitenin iç tarafında yer alır ve derin venlerle bağlantılıdır.
- V. brachialis: Derin venlerden olup brakial arterle birlikte seyredir.
- V. subclavia: Brakial ve aksiller venlerden gelen kanı toplar.

Alt Ekstremitte Arterleri

- A. iliaca externa: Aortadan çıkıp femoral arter olarak devam eder.
- A. femoralis: Uyluk bölgesinde bulunur ve bacağın ana kan dolaşımını sağlar.
- A. poplitea: Diz arkasında bulunan bu arter, alt bacak arterlerine ayrılır.
- A. tibialis anterior: Ön tibia boyunca ilerleyerek ayağın ön kısmını besler.
- A. tibialis posterior: Alt bacağın arka kısmında ilerler ayağın iç bölgesini besler.
- A. peronea: Ayağın lateral kısmını besler.

Alt Ekstremitte Venleri

- V. saphena magna: En uzun yüzeysel vendir ve femoral vene drene olur.
- V. saphena parva: Diz arkasında popliteal vene açılan yüzeysel bir vendir.
- V. femoralis: Alt ekstremitenin ana derin venidir ve iliak venle birleşir.
- V. poplitea: Diz bölgesinde bulunan ana derin vendir.

DAMAR CERRAHİSİ VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Periferik Arter ve Ven Yaralanmaları

Giriş ve Tanım

Periferik damar yaralanmaları en sık genç erişkin erkeklerde (ortalama yaş 30) görülür. Üst ekstremitte en sık önkol damarları etkilenirken, alt ekstremitte künt travmalarda popliteal arter, penetran yaralanmalarda yüzeysel femoral arter daha sık hasar görür. Alt ekstremitte damar yaralanmaları daha ciddi komplikasyon ve ölüm riski taşır. Künt damar yaralanmalarında %80'den fazlasında, penetran yaralanmalarda ise %15–40 oranında kırık eşlik eder; kırık, amputasyon riskini artırır. Sinir hasarı, üst ekstremitte %40–50, alt ekstremitte %10 oranında görülebilir.

Tanı Yöntemleri

- Fizik Muayene: Pulsasyon kaybı, ekstremitte solukluk, soğukluk, şişlik, hematoma, aktif kanama, periferik nabızlarda zayıflama veya kaybolma gibi bulgular, vasküler yaralanmanın önemli göstergeleridir.
- Doppler Ultrasonografi (USG)

İntrakardiyak haritalama öncesi, hemodinamik olarak anlamlı taşikardiler varsa, kardiyoversiyon uygulanabilir ancak **antiaritmik ilaçlardan kaçınılması** önerilir. Kardiyoversiyon sırasında **derin sedasyon** gerekebilir.

Wolf-Parkinson-White (WPW) sendromunda, opioidler ve barbitüratlar güvenle kullanılabilir. Supraventriküler ablasyon işlemlerinde temel amaç, **sempatik uyarımı azaltarak taşikardi gelişimini engellemektir**. Bu nedenle genellikle, **uçucu anestezikler ile desteklenen opioid bazlı** anestezi teknikler tercih edilir. İntrakardiyak haritalama sırasında **öksürük, horlama ve hasta hareketlerinden kaçınılmalıdır**.

Transkütan kardiyoversiyon veya defibrilasyon planlanıyorsa, **yapışkan pedler** anestezi indüksiyonundan önce yerleştirilmeli ve defibrilatöre bağlanmalıdır.

Periprosedürel taşikardi gelişimi, tek bir anestezi ajan ya da adjuvan ile doğrudan ilişkilendirilmemektedir. Ancak **deksmedetomidin**, konjenital kalp cerrahisi sonrası supraventriküler aritmileri baskıladığından faydalı olabilir.

Atrial Fibrilasyon Ablasyonunu, **Yüksek frekanslı jet ventilasyon (HFJV)**, göğüs duvarı ve akciğer hareketlerini azaltmak, ayrıca sol atriyum hacim değişikliklerini sınırlamak amacıyla **atriyal fibrilasyon ablasyonlarında** tercih edilmektedir. Bu teknik yalnızca işlem süresini kısaltmakla kalmaz, aynı zamanda daha iyi sonuçlar da sağlar. HFJV uygulandığında, **total intravenöz anestezi (TIVA)** yöntemi kullanılmalıdır.

Ventriküler Aritmi Prosedürleri, **Ventriküler aritmi için kateter bazlı ablasyona** alınan hastalarda sıklıkla ciddi **koroner arter hastalığı** ve **sol ventrikül disfonksiyonu** mevcuttur. Bu hastalar aynı zamanda birçok ilaç kullanmakta olup, bunlar anesteziklerle etkileşime girebilir.

Özellikle **amiodaron** ve eşlik eden **hipotiroidizm**, **hipotansiyon** ve **bradikardi** gibi yan etkilere neden olabilir. Ayrıca bu hasta grubu **atropine yanıt vermeyebilir**; bu nedenle **geçici kalp pili** bulundurulması önerilir.

- Kritik hastalarda ve uzun süreli işlemlerde **genel anestezi** sıklıkla tercih edilir.
- **İnvaziv arteriyel basınç monitörizasyonu** ve gerektiğinde **vazoaktif ajan uygulanması için santral venöz kateterizasyon** önerilir.
- Her santral venöz kateter uygulamasında, **kardiyoversiyon-defibrilasyon araçlarının** hazır bulundurulması önemlidir.

Uçucu anesteziklerin ventriküler aritmiler üzerindeki etkisi değişken olabilirken, opioidleri VT'ye neden olmadığı için güvenlidir.

Kardiyak Cihaz İmplantasyonu (ICD, Pacemaker)

ICD (İmplantabl kardiyoverter defibrilatör) ve **kalp pili (pacemaker)** implantasyonu planlanan hastalarda genellikle birden fazla eşlik eden hastalık, miyokard enfarktüsü, ventriküler taşikardi veya ventriküler fibrilasyon öyküsü mevcuttur. Cihazlar genellikle **hafif ila orta derecede sedasyon** altında perkütan yolla yerleştirilebilir. Ancak, cihazın fonksiyonel testinde **elektiriksel şok verilmesi** gerekiyorsa, **derin sedasyon** veya **genel anestezi** gerekebilir.

Transkütan defibrilasyon pedleri, her zaman hastanın göğsüne yerleştirilmeli ve işlem öncesinde defibrilatöre bağlanmalıdır. Bu pedler hem **ventriküler fibrilasyon indüksiyonu** hem de **ICD arızası durumunda yedek defibrilasyon** için kullanılır.

Cihaz testi sırasında oluşabilecek defibrilasyon sonrası gelişebilecek **bradikardiler**, **kalp pili ihtiyacını gündeme getirebilir**. Ayrıca, hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda **invaziv arteriyel monitörizasyon** önerilmektedir.



- İntrakardiyak haritalama esnasında hasta hareketlerinden kaçınılması gerekmektedir. Bu nedenle çoğunlukla bu hastalarda genel anestezi tercih edilir.



- Transkütan kardiyoversiyon veya defibrilasyon planlanıyorsa, yapışkan pedler anestezi indüksiyonundan önce yerleştirilmeli ve defibrilatöre bağlanmalıdır.

OLGU ÇALIŞMASI

Hasta: 68 yaşında, 175 cm / 75 kg, erkek.

Başvuru Şikayetleri: Son birkaç aydır giderek artan çarpıntı, efor dispnesi ve halsizlik

Cerrahi bitiş: Hastanın kısa süren KPB süreci ve stabil hemodinami nedeniyle herhangi bir iv vazopressör veya inotrop ilaç başlanmamış. Sinüs ritmi olması nedeni ile herhangi bir aritmi yaklaşımı gerekmemiş.

Hasta başlangıç ısıasına ulaşmış ve cerrahi kontrolleri tamamlanmış olması nedeni ile KPB sonlandırılmış.

300 IU/kg Protamin iv yavaş infüzyon, perfüzyonist ve cerrah ile iletişim halinde olacak şekilde tamamlanmış. 4. dk kontrol ACT değeri bazal ile uyumlu olarak kaydedilmiş.

Bu hasta ameliyat odasında ekstübasyon kriterlerine uygun olsa da (fast-track), ekstübasyon öncesi Transtorasik EKO organizasyonu nedeni ile ekstübasyon protokolü uygulanmamış.

Kontrol AKG değeri uygun olması nedeni ile kan ürünü verilmesi gerekmeden, hasta entübe ve monitörize halde vaka bitişinde (Pediatrik Kardiyak cerrahi yoğun bakım ünitesi) CICU'ya sadece 0.05 mcg/kg remifentanil iv infüzyonu ve 1 ml/kg İzolen iv mayi infüzyonu ile devredilmiş.



Şekil 1. Pediatrik Kalp Cerrahisinde İleri Monitörizasyon ve İnfüzyon Düzeni

(Not: Tüm iv hatlar ve üç yollu musluklar, paradoksal hava embolisi riskine karşı hava kabarcıklarından tamamen arındırılmıştır.)

SONUÇ

Pediatrik kalp cerrahisi süreçlerinde anestezi teknikerinin rolü, vakanın güvenli işleyişi için kritiktir. Çocuk hastaların düşük toleransı ve operasyonun dinamik yapısı nedeniyle, hazırlık aşamasından hastanın yoğun bakıma devrine kadar yüksek dikkat ve hız gereklidir.

Bu süreçte şu noktalar teknik yönetim açısından hayati önem taşır:

- **Eksiksiz Ön Hazırlık:** Hastanın yaşına ve kilosuna uygun malzeme (doğru boyda entübasyon tüpü, laringoskop blade'i, uygun boyda damar yolları) ve ilaçların önceden hazır edilmesi gecikmeleri önler.
- **Hava Embolisi Takibi:** İntravenöz hatlarda, mayilerde ve yıkama sistemlerinde hiçbir şekilde hava kabarcığı kalmaması, serebral güvenliğin sağlanmasında teknik ekibin birincil sorumluluğudur.
- **Monitörizasyon Desteği:** İnvaziv (arteriyel, santral venöz) ve noninvaziv (NIRS, EKG) monitörizasyonun kesintisiz ve doğru şekilde kurulması, anestezi yönetiminin temel veri akışını sağlar.
- **Isı Koruma:** Ameliyathanenin ve ısıtıcı sistemlerin (battaniye, sıvı ısıtıcılar) hastanın vücut ısını koruyacak şekilde yönetilmesi komplikasyonları minimize eder.

Özetle, anestezi teknikerinin titiz malzeme yönetimi ve anestezi uzmanı ile tam uyumlu çalışması, pediatrik kalp cerrahisi gibi hassas operasyonların başarıyla tamamlanmasının temel taşlarından biridir.

PACEMAKER ENDİKASYONLARI

Kalıcı Pacemaker Endikasyonları:

- Sinoatrial düğüm hastalıkları: Hasta sinus sendromu
- AV düğüm hastalıkları: 2.-3. Derece AV blok

Geçici Pacemaker Endikasyonları:

- Geri dönüşümlü bir nedene bağlı semptomatik bradikardi
- Miyokard infarktüsü sırasında gelişen asistoli, tam blok, ilaç tedavisine cevap veremeyen bradikardi
- Bradikardi-bağımlı VT
- Torsade de Pointes
- Uzun QT sendromu
- Reküren SVT veya VT tedavisi
- Kalp Cerrahisi sonrası
 - o Hemodinamiyi bozan AV junctional ve ventriküler ritmler
 - o Tam bloklar
 - o Medikal tedaviye dirençli derin bradikardi
 - o Ortotopik kalp transplantasyonu



- Kardiyak resenkronizasyon tedavisi (CRT) cihazları ise her iki ventrikülü eş zamanlı uyarak düşük ejeksiyon fraksiyonlu hastalarda hemodinamik iyileşme sağlar.

PACEMAKER TİPLERİ

Pacemaker'ların iki ana bölümü mevcuttur. Ana gövde, içinde uyarıları oluşturan elektronik cihazları ve enerjiyi sağlayan li-ion bataryayı içerir. Bu gövde üzerinde tüm ayarlar yapılır. Uyarıların kalbe ulaşmasını sağlayan ise elektrodlardır (Şekil 1).

Pacemaker'lar endikasyonuna göre kalıcı veya geçici olarak takılabilmektedir.

Kalıcı pacemaker uygulamasında pacemaker ana gövdesi sağ veya sol pektoral bölgede ufak bir kesi ile girilerek cilt altına implante edilir. Subklavian veya aksiller vene standart perkütan yolla girilerek leadler ilerletilir.

Geçici pacemaker'lar çeşitli yollardan uygulanabilir. En sık uygulananlar:

- Transvenöz
- Epikardiyal
- Transkutanöz
- Transözefageal



- CD'ler, özellikle düşük ejeksiyon fraksiyonuna sahip hastalarda gelişebilecek ventriküler taşikardi ve fibrilasyonu otomatik olarak tanıyıp defibrilasyon uygulayan sistemlerdir.



Şekil 1. Eksternal Pace Maker



Şekil 2. Otomatik eksternal defibrilatör

Manuel Eksternal Defibrilatörler (MED)

Bahsedilen birimler arasında, açık ara en gelişmiş olanlarıdır. Öncelikle doktorlar ve sağlık görevlileri tarafından elektrokardiyogramlarla birlikte klinik bir ortamda kullanılırlar. Eksternal pedlerle kullanılabildiği gibi KVC operasyonu sırasında internal kaşıklerle birlikte kullanılabilir.



Şekil 3. Mindray BeneHeart D3 eksternal defibrilatör



- Bifazik cihazlar daha düşük enerji ile daha yüksek başarı sağladığı için güncel kılavuzlarda tercih edilmektedir.

DEFİBRİLATÖR KULLANIMI

Monofazik defibrilatörlerde göğüs ön duvarına verilen akım bir elektrottan diğerine doğru tek yönde ilerler. Bifazik defibrilatörlerde ise verilen akım belirli bir süre pozitif yönde, sonra da geri dönüp negatif yönde ilerler. Bifazik defibrilatörler 1990 yılı sonrasında kullanılmaya başlanmıştır. Bifazik dalga formu defibrilatörlerin monofaziklere göre çok daha üstün olduğu gösterilmiş ve son resüsitasyon kılavuzlarında bu öneri yer almıştır.

Laboratuvar parametreleri:

Tablo 2: ECMO komplikasyonları ve önlemler

Komplikasyon	Tanım / Neden	Önlem / Müdahale
Kanama	Antikoagülasyon ve koagülopati kaynaklı; intrakraniyal kanama mortaliteyi artırır.	Trombosit ve koagülasyon değerleri izlenir; kontrolsüz kanama varsa ECMO sonlandırılabilir.
Tromboz ve Tromboemboli	Devrede pıhtı oluşumu; VA ECMO'da sistemik emboli riski yüksektir.	Heparin kaplı devreler, ventrikül dekompresyonu; HIT durumunda alternatif antikoagülan.
Hemoliz	Yüksek debili pompalar, dar kanüller hemolize neden olur.	Uygun pompa ayarları ve gerekirse cihaz değişimi.
Nörolojik Komplikasyonlar	İskemik ve hemorajik inme; hipoperfüzyon ve emboli riski özellikle VA ECMO'da yüksektir.	Nörolojik durum sık izlenmeli; karotis kanülasyonu erişkinlerde tercih edilmez.
Enfeksiyon	Yabancı cisim ve kateter kullanımı enfeksiyon riskini artırır, özellikle VA ECMO'da.	Steril bakım, profilaktik antibiyotik; erken tanı ve tedavi önemli.
Oksijenatör yetmezliği, pompa arızası ve hava embolisi	Mekanik komplikasyonlardır.	Pompa ve oksijenatör değişimi

Laktat düzeyi, özellikle VA ECMO uygulanan hastalarda dolaşım yeterliliğinin önemli bir göstergesidir.

KOMPLİKASYONLAR

ECMO uygulaması, ciddi komplikasyon riskleri taşır ve bu komplikasyonların yönetimi kritik öneme sahiptir. Gelişebilecek komplikasyonlar; kanülasyona bağlı problemler, hemostaz bozuklukları veya cihaz arızaları gibi durumlarla ilişkili olabilir. (Tablo-2.)

ECMO'DAN AYRILMA (WEANİNG) VE SONLANDIRMA

ECMO desteği, altta yatan patoloji düzeldiğinde sonlandırılmalıdır. "Ayrılma (Weaning)" süreci, ECMO desteğinin kademeli olarak azaltılması ve organ fonksiyonlarının yeniden devralınmasını ifade eder. VV ECMO ve VA ECMO'da ayrılma yaklaşımları farklılık gösterir.

VV ECMO'dan Ayrılma

ECMO desteği sırasında akciğer iyileşmesi gözlemlendiğinde, hastanın oksijenasyon ihtiyacı azalır.

Ayrılma sürecinde:

- Ventilatör parametreleri (FiO_2 ve tidal volüm) artırılarak akciğerin gaz değişim kapasitesi test edilir.
- Aynı anda ECMO akışı kademeli olarak azaltılır.
- Eğer arteriyel oksijenasyon kabul edilebilir düzeyde kalıyorsa ($\text{PaO}_2 > 60$ mmHg ve $\text{SpO}_2 > \%90$), hasta ECMO'dan ayrılmaya adaydır.

Deneme aşamasında:

- Sweep gaz akışı sıfıra indirilir ve oksijenatörden çıkan kandaki oksijen seviyesi değerlendirilir.
- Bu sırada hasta kendi akciğerleriyle oksijenlenir, ECMO pompası düşük devirde çalışmaya devam eder.
- Arteriyel kan gazı değerleri ve vital bulgular stabil seyrederse, dekanülasyon planlanır.



- ECMO'dan ayırmadan önce "sweep gaz" sıfırlanır ve hastanın kendi akciğerleriyle oksijenlenip oksijenlenemediği test edilir.



- Anafilaksi hayatı tehdit eden alerjik bir reaksiyondur. Anestezi pratiğinde kritik acil bir durum olarak karşımıza çıkabilir. Anestezi altındaki hastalarda en sık görülen cilt bulgularının maskelenmesi tanıyı zorlaştırabilir.



- Anafilaksi, immünolojik veya non-immünolojik mekanizmalarla tetiklenir. Histamin, prostoglandinler lökotirenler, triptaz gibi mediatörler salgınır. Vazodilasyon, bronkospazm gibi klinik tabloların nedeni bu mediatörlerdir.



- Anafilakside en sık cilt, kardiyovasküler ve solunum sistemine ait bulgular görülür. En sık görülen semptomlar; ürtiker, eritem, anjioödem laringeal ödem, dispne, bronkospazm, taşikardi-bradikardi ve kan basıncında düşüştür.



- Anestezi altında bulgular
- Hipotansiyon
 - Taşikardi
 - Havayolu basıncı artışı
 - Balonda direnç hastanın havalandırılmaması
 - Desatürasyon

GİRİŞ

Anafilaksi, ani gelişen ve yaşamı tehdit edebilen sistemik bir alerjik reaksiyondur. Özellikle anestezi pratiğinde kritik bir acil durumdur. İlaçlar, lateks veya diğer maddelere karşı gelişebilen bu reaksiyon, zamanında tanınmadığı ve uygun şekilde yönetilmediği takdirde ölümcül sonuçlara yol açabilir. Bu bölümde, anafilaksinın patofizyolojisi, anestezi pratiğinde sık karşılaşılan tetikleyicileri, klinik bulguları, tanı yöntemleri ve önleme yaklaşımları detaylı bir şekilde ele alınarak olgu çalışması ile pekiştirilecektir.

ANAFİLAKSİNİN FİZYOPAATOLOJİSİ

Anafilaksi, bağışıklık sistemi aracılı yani IgE'ye bağlı ya da doğrudan mast hücre aktivasyonu gibi mekanizmalarla gelişen sistemik bir reaksiyondur. IgE aracılı süreçte alerjenle yeniden karşılaşma sonucu mast hücreleri ve bazofillerden histamin, lökotrien ve prostaglandin gibi güçlü mediatörler salgınır. Bu maddeler damar geçirgenliğini artırır. Bronkospazm ve vazodilatasyona neden olarak hipotansiyon, solunum sıkıntısı ve şoka yol açabilir. Triptaz gibi biyobelirteçler, özellikle tanıyı desteklemede önem taşır. Mediatörlerin çok yönlü etkileri; cilt döküntülerinden kardiyovasküler kollapsa, solunum tıkanıklığından gastrointestinal belirtilere kadar geniş bir klinik yelpazeyi açıklar.

ANAFİLAKSİNİN KLİNİK BELİRTİLERİ

Anafilaksinın semptomları, efektör hücrelerin dağılımına bağlı olarak çoklu sistemleri etkileyebilir. En sık cilt, solunum sistemi, kardiyovasküler sistem ve gastrointestinal sistem ile ilgili klinik belirtiler ortaya çıkar. Anestezi altındaki hastalarda cilt bulgularının maskelenmesi ve diğer belirtilerin anestezisyene bağlı etkilerle karışabilmesi tanıyı zorlaştırır da semptomların hızla tanınması ve acil müdahale hayati önem taşır.

Kardiyovasküler belirtiler; Anafilaksinın en ciddi ve hayatı tehdit eden bulguları kardiyovasküler sistemde görülür. Hipotansiyon, taşikardi ve kardiyovasküler kollaps (şok), anafilaksinın klasik bulgularıdır. Anestezi altındaki hastalarda hipotansiyon, genellikle ilk fark edilen bulgudur ve hızla şoka ilerleyebilir.

Solunum sistemi belirtileri; Anafilaksi sırasında solunum yolu tutulumu, bronkospazm, laringeal ödem ve hipoksemi şeklinde kendini gösterir. Laringeal ödem üst hava yolu obstrüksiyonuna ve stridora neden olabilir. Anestezi altındaki hastalarda, ventilasyon basıncında artış ve oksijen saturasyonunda düşüş, solunum yolu tutulumunun erken belirtileri olabilir.

Cilt bulguları; Cilt bulguları (ürtiker, anjioödem, eritem), anafilaksinın en yaygın belirtileridir. Ancak, anestezi altındaki hastalarda cerrahi örtüler nedeniyle bu bulgular gözden kaçabilir. Ayrıca, anestezi ilaçlarının vazodilatör etkileri, cilt bulgularının maskelenmesine yol açabilir.

Gastrointestinal belirtiler; Anafilaksi sırasında bulantı, kusma, karın ağrısı ve ishal gibi gastrointestinal semptomlar görülebilir. Ancak, anestezi altındaki hastalarda bu bulgular genellikle fark edilmez.

Bu şekilde geniş bir klinik yelpazede kendini gösteren anafilaksinın şiddetinin belirlenmesi için çeşitli sınıflandırmalar kullanılmaktadır. Şiddetinin belirlenmesi yapılacak ilk müdahale ve tedavide yol gösterici olacaktır. Bunlardan en çok kabul gören ve en sık kullanılan Mueller ve Ring-Messmer tarafından oluşturulan sınıflandırmalardır (Tablo 1).

- **Kanın Yapay Yüzeylerle Teması ve İnflamatuar Yanıt:** Kanın yapay yüzeylerle teması, sistemik inflamatuvar yanıtı tetikleyerek hemostatik dengeyi bozar.
- **Koagülasyon Faktörlerinin Tüketimi:** Uzamış KPB süresi ve yaygın aktivasyon, koagülasyon faktörlerinin hızla tüketilmesine ve koagülopati riskinin artmasına yol açar.
- **Protamin Sülfat Kullanımı Sonrası İstenmeyen Reaksiyonlar:** KPB sonrası heparini nötralize etmek için kullanılan protamin sülfat, bazı hastalarda ani hipotansiyon, pulmoner hipertansiyon ve trombosit disfonksiyonuna neden olarak kanama riskini artırabilir.

KOAGÜLASYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ

KPB sırasında ve sonrasında ortaya çıkan kanama durumunun doğru değerlendirilmesi, müdahalelerin zamanında ve etkili bir şekilde uygulanması açısından kritik öneme sahiptir.

Aktive Edilmiş Pıhtılaşma Zamanı (ACT)

Heparin tedavisinin etkinliğini ve genel koagülasyon durumunu izlemek için kullanılan bu test, antikoagülasyonun yeterliliğini belirlemede önemli bir rol oynar.

Rotasyonel Tromboelastometri (ROTEM), Tromboelastografi (TEG)

Bir tüp içine alınan kanın pıhtılaşma sürecini grafik halinde görsel hale getiren testlerdir. Viskoelastik testler (VET) de denilir. Pıhtılaşmanın başlaması, pıhtı oluşumu, pıhtının kuvvetlenmesi ve pıhtı erimesi yani fibrinolizi ayrı ayrı değerlendirmeye yarar. Pıhtılaşmanın hangi aşamasında sorun varsa ona yönelik tedavi yapılmasını sağlar.

Diğer pıhtılaşma testleri

Protrombin zamanı (PT), aktive edilmiş parsiyel trombin zamanı (APTT), uluslararası normalize oran (INR), kanama zamanı (KZ), trombin zamanı (TT), fibrinojen düzeyi, D-dimer, diğer koagülasyon faktörlerinin düzeyleridir.

KAN KAYBININ AZALTILMASI

Cerrahi sırasında kan kaybını azaltmak için çeşitli stratejiler uygulanabilir:

İlaçlar

Antifibrinolitik Ajanlar: Antifibrinolitik ajanlardan traneksamik asit intravenöz (İV) 10-20 mg/kg ve ε-aminokaproik asit İV 100-200 mg/kg dozlarda kullanıldığında fibrinoliz sürecini inhibe ederek, pıhtı oluşumunun korunmasını sağlar. Bu ajanlar, fibrin yıkımını azaltır.

Diğer İlaç Yaklaşımları

Von Willebrand faktör eksikliğine bağlı pıhtılaşma yetersizliği normal toplumda yaygın bir durumdur, von Willebrand faktör eksikliğine bağlı kanamalarda desmopressin kullanılabilir.

Varfarin kullanan hastalarda acil cerrahi gerektiğinde, protrombin kompleks konsantresi (PCC) kullanılarak, INR normal değer 1,5 katı olacak hale geldikten sonra ameliyata alınabilir,

Hücre Kazanma Sistemleri (Cell Saver)

Kan kurtarma teknikleri olarak da adlandırılan hücre kazanım sistemleri, intraoperatif dönemde kaybedilen kanın özel bir aspiratörde toplanarak işlenmesi ve hastaya geri verilmesi prensibine dayanır. Bu yöntem, allojenik kan transfüzyon ihtiyacını azaltmada etkilidir.



- Kardiyovasküler cerrahiler, yüksek morbidite ve mortalite riski taşıyan operasyonlardır. Bu nedenle, postoperatif komplikasyonların erken tanınması; hasta bakım kalitesini ve tedavi başarısını doğrudan etkileyen temel bir faktördür.



- Kardiyak cerrahi sonrası en sık karşılaşılan postoperatif komplikasyonlardan biri solunum yetmezliğidir

GİRİŞ

Kardiyovasküler cerrahiler, yüksek morbidite ve mortalite riski taşıyan karmaşık cerrahi işlemlerdir. Postoperatif dönemde gelişen komplikasyonlar, hastanın prognozunu ve hastanede kalış süresini doğrudan etkileyen önemli faktörlerdir. Bu komplikasyonlar; solunum, kardiyovasküler, renal, gastrointestinal ve nörolojik sistemler başta olmak üzere birden fazla organ sistemini etkileyebilir. Bu bölümde, kardiyovasküler cerrahi sonrası en sık karşılaşılan postoperatif komplikasyonlar, bunların patofizyolojisi, tanı yöntemleri ve yönetim stratejileri ele alınacaktır.

POSTOPERATİF SOLUNUM SİSTEMİ KOMPLİKASYONLARI

Solunum Yetmezliği

Kardiyak cerrahi sonrası en sık karşılaşılan postoperatif komplikasyonlardan biri solunum yetmezliğidir. Bu durum; cerrahi travma, anestezi sonrası gelişen pulmoner disfonksiyon, ağrıya bağlı yetersiz solunum çabası ve mekanik ventilasyonun etkileyle ilişkilidir. Hipoksemi ve hiperkapni gelişerek oksijenizasyonu bozabilir ve mekanik ventilasyon ihtiyacını artırabilir. Tedavide erken mobilizasyon, solunum fizyoterapisi ile birlikte ventilatör tedavileri gibi solunum desteklerinin uygulanması önerilir.

Pnömotoraks

Sternotomi veya torakotomi uygulanan hastalarda postoperatif pnömotoraks gelişme riski artar. Mediastinal tüplere rağmen akciğerin yeterli ekspansiyonunun sağlanamaması pnömotoraksa yol açabilir. Tanıda yatak başı ultrasonografi ve akciğer grafisi önemli rol oynar. Tedavi, göğüs tüpü drenajı ve gerektiğinde cerrahi revizyon ile sağlanır.

Hemotoraks

Koroner arter bypass grefti (KABG) ve internal mammarian arter disseksiyonları sonrasında hemotoraks sık görülebilir. Tanı genellikle erken dönemde akciğer grafisi veya toraks BT ile konulur. Tedavi; torasik drenajı, gerekirse kan transfüzyonu ve cerrahi revizyon ile sağlanır.

POSTOPERATİF KARDİYOVASKÜLER KOMPLİKASYONLAR

Kardiyak Tamponad

Yetersiz drenaj veya aşırı mediastinal kanama sonucunda perikardiyal boşlukta sıvı birikmesi kardiyak tamponada yol açabilir. Bu durum, kalbin dolum basınçlarını artırarak ciddi hemodinamik dalgalanmaya neden olur. Kardiyak cerrahi sonrası gelişen tamponad, özellikle erken dönemde gözden kaçabilir ve lokalize sıvı birikimiyle sınırlı kalabilir. Tanıda transtorasik veya transözofageal ekokardiyografi yardımcıdır. Tedavide acil perikardiyosentez veya cerrahi revizyonu gerekebilir.

Miyokardiyal İskemi ve Enfarktüs

KABG ve kapak replasman cerrahilerinden sonra miyokardiyal iskemi riski artar. Postoperatif stres, hipoperfüzyon, anemi ve taşikardi gibi faktörler enfarktüs gelişimini tetikleyebilir. EKG değişiklikleri, troponin düzeylerinde yükselme ve ekokardiyografide zayıf kasılma izlenmesi tanıda yardımcıdır. Tedavi; optimal hemodinamik destek, antikoagülan tedavi ve gerekli durumlarda perkütan koroner girişimler ile sağlanır.

İleri Seviye Görüntüleme: Reoperasyon endikasyonlarının belirlenmesinde ekokardiyografi ve toraks BT gibi ileri görüntüleme yöntemleri kritik rol oynar. Bu araçların erken dönemde kullanımı, doğru tanı ve zamanında müdahale açısından büyük avantaj sağlar.

Genel Değerlendirme: Reoperasyon, postoperatif dönemde gelişen komplikasyonların yönetiminde önemli bir rol oynar ve acil müdahale gerektirebilir. Endikasyonların doğru saptanması ve sürecin dikkatli yönetilmesi, hasta sağkalımı açısından belirleyici faktörlerdendir.

OLGU ÇALIŞMASI

Anamnez: 65 yaşında erkek hasta, bilinen hipertansiyon, diyabetes mellitus ve koroner arter hastalığı öyküsü mevcut.

Cerrahi Girişim ve süre: Koroner arter bypass greftleme (KABG) -üç damar/4 saat

Kardiyopulmoner Bypass Süresi: 120 dakika

Postoperatif Dönem:

Hasta, ameliyat sonrasında yoğun bakım ünitesine entübe olarak alınmıştır. İlk 24 saat içinde hemodinamik parametreleri stabil seyretmiştir.

Postoperatif 2. Gün: Hastada geçmeyen göğüs ağrısı, solunum sıkıntısı ve soğuk terleme şikayetleri gelişmiştir. Kalp sesleri belirgin şekilde azalmış, dolum basınçlarında artış saptanmıştır.

Vital bulgular;

- Kan basıncı: 85/55 mmHg,
- Nabız: 120/dk,
- Solunum Sayısı: 28/dk,
- SpO₂: %88 (oksijen desteğiyle)

Tanısal Testler:

- EKG: Sinüs taşikardisi, ST segment depresyonu
- **Ekokardiyografi:** Perikardiyal efüzyon

Laboratuvar: Yüksek troponin seviyeleri, artmış laktat düzeyi

Tanı:

Kardiyak Tamponad ve Miyokardiyal İskemi

Tedavi:

Acil perikardiyosentez uygulanarak perikardiyal boşluktan 250 ml hemorajik sıvı tahliye edildi. Hemodinamik stabilize sağlandıktan sonra miyokardiyal iskemiye yönelik antikoagülan tedavi başlandı ve hastanın vital bulguları normale döndürüldü.

Sonuç:

Bu olgu, kardiyovasküler cerrahi sonrası kardiyak tamponad ve miyokardiyal iskeminin eş zamanlı gelişebileceğini ve bu tür komplikasyonların postoperatif erken dönemde dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

SONUÇ

Kardiyovasküler cerrahi sonrası gelişen komplikasyonlar, multidisipliner bir yaklaşım gerektiren kompleks durumlar olup erken tanı ve uygun tedavi stratejileri ile başarılı bir şekilde kontrol altına alınabilir.



- Kardiyovasküler cerrahi sonrası komplikasyonların yönetiminde, kardiologlar, anesteziistler, cerrahlar ve diğer uzmanlık alanlarından sağlık profesyonellerinin işbirliği esastır.



- Özellikle postoperatif dönemde, hastaların sürekli izlenmesi, erken komplikasyon belirtilerinin tespitinde çok etkilidir.



Reoperasyon Endikasyonları

- Düşük Kardiyak Debi
- Hipovolemi
- Kardiyak Tamponad
- Akut Greft
- Tıkanıklığı



Malign hipertermi, anesteziye bağlı gelişen ve erken tedavi edilmezse yaşamı tehdit eden ciddi bir tablodur.

1. Hipertermiyi tedavi edin
 - 2000–3000 ml soğutulmuş (4–8°C) kristaloid i.v.
 - Yüzey soğutma ya da varsa diğer soğutma cihazları kullanılabilir.
 - Sıcaklık < 38,5°C olduğunda soğutmayı durdurun.
2. Hiperkalemiyi tedavi edin
 - İnsülin ve dekstroz kombinasyonu i.v.
 - CaCl_2 i.v. (CaCl_2 yoksa kalsiyum glukonat).
 - Beta-2 adrenerjik agonistler i.v./nebulize
 - Diyaliz
3. Asidozu tedavi edin
 - Normokapni sağlanana kadar hastayı ventile edin.
 - pH < 7.2 ise sodyum bikarbonat (veya başka bir tampon) i.v. verin.
4. Aritmileri tedavi edin
 - Amiodaron / magnezyum
 - Taşikardi devam ederse beta adrenerjik blokerler (örn. propranolol / metoprolol / esmolol).
5. İdrar çıkışını yakından izleyin
 - Klinik duruma bağlı olarak idrar çıkışını kristaloidler / furosemid kullanarak takip edin.

Akut Dönem Sonrası Yönetim:

- Monitörizasyona ve semptomatik tedaviye devam edin.
- MH kliniğindeki yeniden kötüleşme ihtimaline karşı dikkatli olun: Hastaların %25 kadarı ilk ataktan sonraki saatler içinde tekrar kötüleşebilmektedir.
- Renal yetmezliği değerlendirin. Miyoglobinin renal tübül hasarını minimize etmek için diürezin devamı önemlidir.

Malign Hipertermi Duyarlılığı Olan Hastalarda Yönetim

- MH duyarlılığı olan hastaların cerrahisi sadece MH riski nedeniyle engellenmemelidir. Fakat anestezi uzmanları MH yatkınlığı olan hasta ve hasta yakınlarına hastalığın etkileri, uygun teknikler, monitörizasyon ve tedavi hakkında bilgi vermelidir.
- Dantrolen ameliyathanede herkesin bildiği ve kolayca ulaşılabilecek şekilde bulundurulmalıdır fakat olası yan etkileri nedeniyle profilaktik olarak uygulanması önerilmez.
- Anestezi makinası tüm vaporizatörlerden ayrılmış, CO_2 absorbanı değiştirilmiş olmalı ve mümkünse anestezi makinesi ve ventilatör 30 dk süreyle >10lt/dk %100 O_2 ile çalıştırılarak hazırlanmalıdır.
- Varsa inhalasyon ajanı kullanılmamış anestezi makinesi böyle hastalar için ayrılabilir.
- Bu hastalarda yeni solunum devresi, LMA ve endotrakeal **tüpler kullanılmalıdır.**
- Bu hasta grubunda rejyonal anestezi uygulaması göz önünde bulundurulmalıdır.
- Genel anestezi için süksinilkolin ve tüm inhalasyon anestetiklerinden kaçınılan TİVA gibi anestetik teknikler güvenlidir, uygulanabilir.
- Standart anestetik monitörizasyon (SaO_2 , EKG, NIAP, EtCO_2) ile birlikte santral vücut sıcaklığı; nazofarengeal, rektal yada **özafageal** yol kullanılarak takip edilmelidir.

MALİGN HİPERTERMİ TANISININ DOĞRULANMASI

MH tanısı kas biyopsisi ya da DNA taramasını içerir. Özel merkezlerde canlı dokudan kas biyopsisi ile gerçekleştirilen invitro kontraktür testidir (IVCT). Bu test halotan ve kafeine maruz bırakılan kas dokusunda meydana gelen gerilimi ölçer. Normal bireylerle karşılaştırıldığında MH duyarlı hastalarda kas gerilimi daha düşük halotan ve kafein konsantrasyonlarında yükselmektedir. Hastada MH tanısı doğrulandıysa aile

- o **Aktivasyon ve İletim:** Doku hasarı bölgesinde salınan veya üretilen çeşitli kimyasal araçlar (histamin, bradikinin, prostaglandinler, Substans P, calsitonin gene related peptid (CGRP)), nosiseptörlerin iyon kanallarını aktive ederek aksiyon potansiyelinin başlamasına neden olur.
- o **Sinir Lifleri:** Bu ağrı sinyali iki ana tip periferik sinir lifi ile merkezi sinir sistemine taşınır. Orta çapta miyelinli A-delta lifleri akut, keskin ve iyi lokalize edilebilen “hızlı ağrı” duyusunu iletirken; daha yavaş iletim hızına sahip küçük çapta miyelinli C lifleri künt ve yanıcı karakterde, zayıf lokalize edilen ve daha uzun süren “yavaş ağrı” duyusundan sorumludur.
- o **Merkezi İletim Yolları:** Periferden gelen A-delta ve C lifleri, spinal kordun arka boynuzunda bulunan ikinci nöronlarla sinaps yapar. Buradan çıkan sinyaller, çaprazlaşarak karşı tarafta çeşitli çıkan yollar (en önemlisi spinotalamik yol) aracılığıyla talamusa ulaşır. Talamus bir ara istasyon görevi görerek sinyalleri; beyin korteksinde ağrının yeri, şiddeti ve niteliğinin algılandığı somatosensöriyel alanlara ve ağrının duygusal komponentinden sorumlu limbik sisteme iletir.
- o **Ağrı Modülasyonu (Ağrının Kontrolü):** Ağrı iletimi sadece yukarı yönlü bir süreç değildir aynı zamanda beyin sapından spinal korda inen modülatör yollar aracılığıyla da kontrolü sağlanabilir. Bu yollar spinal kordun arka boynuzunda endojen opioidler (endorfin, enkefalin), serotonin ve noradrenalin gibi nörotransmitterleri salgılayarak ağrı sinyalinin geçişini baskılayabilir. Kapı kontrol teorisi ise dokunma duyusunu taşıyan kalın miyelinli A-beta liflerinin uyarılmasının spinal korddaki inhibitör ara nöronları aktive ederek A-delta ve C liflerinden gelen ağrılı uyarıların geçişini engelleyebileceğini öne sürer. Ağrıyan bölgeyi ovuştururca ağrının azalması bu durumun bir sonucudur. Bunun tersine, Substans P ve glutamat gibi eksitator nörotransmitterler ise ağrı iletimini hızlandırır ve kolaylaştırır.
- **Algılama:** Ağrının nihai algısı beyindeki karmaşık etkileşimlerin bir sonucudur. Bu süreç bireyin psikolojik durumu, farkındalık seviyesi, beklentileri ve geçmiş deneyimleri gibi faktörlerden önemli ölçüde etkilenir. Bu nedenle ağrı her zaman kişisel bir deneyimdir ve bazen belirgin bir nosiseptif girdi olmadan da ağrı algılanabilir veya şiddetli doku hasarına rağmen ağrı hissedilmeyebilir.



- Ağrı iletimi, beyinden gelen sinyallerle azaltılabilir veya artırılabilir (modülasyon).

Ağrı Sınıflaması

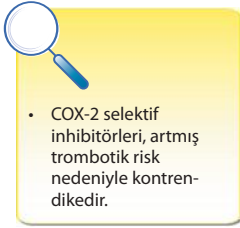
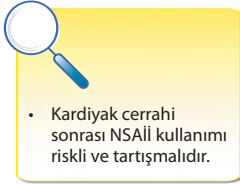
Ağrının doğru tanımlanması ve yönetimi için çeşitli sınıflandırma sistemleri kullanılır.

- **Süreye Göre**
 - o **Akut Ağrı:** Genellikle ani başlangıçlıdır, belirli bir doku hasarıyla (cerrahi, travma) ilişkilidir ve altta yatan nedenin iyileşmesiyle birlikte ortadan kalkması beklenir. Vücudun bir uyarı ve koruma mekanizması olarak işlev görür ve tipik olarak 3 aydan kısa sürer. Postoperatif ağrı akut ağrının bir prototipidir ve yetersiz tedavi edilirse kronikleşme potansiyeli taşır.
 - o **Kronik Ağrı:** Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı'na göre genellikle 3 aydan uzun süren veya beklenen doku iyileşme süresini aşan ağrı olarak tanımlanır. Başlangıçtaki neden ortadan kalksa bile devam edebilir veya belirgin bir nedeni olmayabilir. Kronik ağrı artık koruyucu bir işlev görmez aksine kendisi bir hastalık olarak kabul edilir ve bireyin fiziksel, psikolojik ve sosyal fonksiyonlarını ciddi şekilde bozabilir. KVC sonrası dönemde yetersiz yönetilen şiddetli akut postoperatif ağrının, persistan (kronik) postoperatif ağrıya (PPA) dönüşme riskini artırdığı bilinmektedir.
- **Kaynaklandığı Mekanizmaya Göre**
 - o **Nosiseptif Ağrı:** Nosiseptörlerin gerçek veya potansiyel doku hasarı tarafından uyarılmasıyla ortaya çıkar. En sık görülen ağrı tipidir.



- Yetersiz yönetilen şiddetli postoperatif KVC ağrısı, PPA'ya dönüşebilir.

- **Metadon:** Uzun yarı ömrü ve NMDA reseptör antagonisti özellikleri sayesinde hem postoperatif ağrıyı kontrol etmede hem de kronik ağrıyı önlemede potansiyel faydaları olabileceği öne sürülmektedir. Kardiyak cerrahide intraoperatif kullanımının postoperatif analjezik ihtiyacını azalttığına dair çalışmalar mevcuttur.
- **Non-Opioid Analjezikler:** Multimodal rejimin temelini oluştururlar.
 - **Asetaminofen (Parasetamol):** Peroral veya intravenöz yoldan düzenli aralıklarla kullanılması standart yaklaşımdır. Tek başına etkisi mütevazı olsa da opioidlerle kombine edildiğinde ağrı skorlarını ve opioid tüketimini azalttığı gösterilmiştir. Terapötik dozlarda genellikle güvenlidir.
 - **Non-Steroid Anti-İnflamatuvar İlaçlar (NSAİİ):** Kardiyak cerrahi sonrası kullanımları oldukça tartışmalıdır. Özellikle COX-2 selektif inhibitörlerin artmış kardiyovasküler trombotik olay riski nedeniyle kontrendike olduğu kabul edilir. Ketorolak gibi non-selektif NSAİİ'lerin kısa süreli kullanımının güvenli olabileceğini öne süren bazı retrospektif çalışmalar bulunsada özellikle antikoagülan/antiplatelet tedavi alan hastalarda artmış kanama riski, böbrek fonksiyon bozukluğu ve gastrointestinal yan etkiler nedeniyle rutin kullanımları önerilmez. Ancak majör abdominal veya periferik vasküler cerrahi sonrası bireysel risk (renal, kardiyovasküler, gastrointestinal ve kanama) değerlendirmesi yapılarak çok dikkatli bir şekilde ve kısa süreli olarak multimodal rejime dahil edilebilirler.
 - **Gabapentinoidler (Gabapentin, Pregabalin):** Özellikle nöropatik ağrı komponenti düşünülen veya opioid toleransı olanlarda hastalarda perioperatif kullanımlarının opioid tüketimini ve ağrı skorlarını azaltabileceğine dair çalışmalar mevcuttur ancak kanıtlar çelişkilidir ve bazı meta-analizler kardiyak cerrahide belirgin bir fayda göstermemiştir. Sedasyon, baş dönmesi gibi yan etkileri ve özellikle yaşlılarda veya böbrek yetmezliğinde doz ayarlaması gerekliliği akılda tutulmalıdır.
 - **Dexmedetomidin:** Selektif alfa-2 agonist olup sedatif, anksiyolitik ve analjezik etkileri vardır. Özellikle yoğun bakımda sedasyon ve analjezi amacıyla infüzyon şeklinde kullanıldığında opioid ihtiyacını azalttığı gösterilmiştir. Hipotansiyon ve bradikardi potansiyel yan etkileridir.
 - **Ketamin:** Düşük doz (subanestezik) infüzyonlarının NMDA reseptör antagonizması yoluyla analjezi sağladığı, hiperalejiyi ve opioid toleransını azalttığı bilinmektedir. Kardiyak cerrahide postoperatif infüzyonunun faydalı olabileceğine dair sınırlı kanıt vardır ancak intraoperatif tek doz veya kısa süreli infüzyonun belirgin bir etkisi gösterilememiştir. Psikomimetik yan etkileri kullanımı kısıtlayabilir.
 - **Lidokain:** Diğer cerrahi dallarında intravenöz kullanımı yaygınlaşsa da kardiyak cerrahi sonrası analjezik etkinliğini destekleyen yeterli kanıt bulunmamaktadır.
 - **Magnezyum:** NMDA blokajı üzerinden analjezik etki potansiyeli olsa da kardiyak cerrahide rutin analjezik amaçlı kullanımını destekleyen güçlü kanıtlar şu an için bulunmamaktadır.
- o **Rejyonal Anestezi Teknikleri:** Rejyonal anestezi tekniklerinin temelini, sinir iletimini geçici olarak bloke eden lokal anestetikler oluşturur ve sıklıkla Bupivakain ile Ropivakain gibi uzun etkili LA ajanlar kullanılır. Rejyonal anestezi tekniklerinde %0,5 Bupivakain gibi LA ajanların yüksek konsantrasyonlarıyla cerrahi anestezi elde edilirken aynı ajanların dilüsyonlarından elde edilen %0,125-0,25 Bupivakain gibi daha düşük konsantrasyonlarla analjezi sağlanır. Postoperatif dönemde amaç analjezi sağlamaktır ve bu nedenle



ANESTEZİ TEKNİKLERİNİN KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANESTEZİSİ EL KİTABI

ARADIĞINIZ TÜM TIP KİTAPLARI BU ADRESTE



www.guneskitabevi.com

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ



ANKARA

M. Rauf İnönü Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47



Türkiye'nin her yerinden...
0505 734 13 13



ISBN 978-625-90299-0-0

