

FIRST AID[®] FOR THE[®]

ANESTHESIOLOGY BOARDS

ANESTEZİYOLOJİ YETERLİK SINAVLARI İÇİN

BAŞARILI OLANLARIN KILAVUZU

Yüksek verimli konu özeteri
sizi hizmet içi ve board
sınavlarına hazırlar

İpuçları, tablolar ve
şekiller gerekli
kavramları pekiştirir

Asistanların tarafından
yazılmış ve öğretim üyeleri
tarafından denetlenmiş

Himani Bhatt

Karly J. Powell

Dominique Aimee Jean

Çeviri Editörü

Yüksel Keçik



**GÜNEŞ TIP
KİTABEVLERİ**



Medical

FIRST AID FOR THE®

ANESTEZİYOLOJİ YETERLİK SINAVLARI İÇİN

Himani Bhatt, DO, MPA

Anesthesiology Residency, Chief Resident
Columbia University College of Physicians
and Surgeons

St. Luke's-Roosevelt Hospital Center
New York, New York
Cardiothoracic Anesthesiology Fellowship
Duke Heart Center, Duke University
Durham, North Carolina

Karlyn Powell, MD

Anesthesiology Residency
Columbia University College of Physicians
and Surgeons

St. Luke's-Roosevelt Hospital Center
New York, New York
Regional Anesthesia Fellowship
Hospital for Special Surgery
New York, New York

Dominique Aimee Jean, MD

Anesthesiology Residency
Columbia University College of Physicians
and Surgeons

St. Luke's-Roosevelt Hospital Center
New York, New York
Pediatric Anesthesiology Fellowship
Childrens Hospital Los Angeles
Los Angeles, California

Çeviri Editörleri

Prof. Dr. Yüksel Keçik

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Doç. Dr. Zekeriya Alanoğlu

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Yardımcı Çeviri Editörü

Uzm. Dr. A. Onat Bermede

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

İÇİNDEKİLER

Yazarlar	v
Değerlendirenler	vii
Çeviriye Katkıda Bulunanlar	ix
Çeviri Editörü Önsözü	xi
Giriş	1

KISIM I: ANESTEZİ YÖNETİMİNİN TEMEL İLKELERİ 7

Bölüm 1 Anestetik Farmakoloji	9
Çeviri: Dr. Menekşe Özçelik	
Bölüm 2 Fizyoloji ve Anestezi	27
Çeviri: Dr. A. Onat Bermede	
Bölüm 3 Preoperatif Değerlendirme	51
Çeviri: Dr. Refiye Selin Aybar, Dr. A. Onat Bermede	
Bölüm 4 Anestezi Makineleri	63
Çeviri: Dr. Çiğdem Yıldırım Güçlü	
Bölüm 5 Monitörizasyon ve Ekipman	75
Çeviri: Dr. Helin Aktaş Şahintürk, Dr. A. Onat Bermede	
Bölüm 6 Havayolu Yönetimi	89
Çeviri: Dr. Helin Aktaş Şahintürk, Dr. A. Onat Bermede	
Bölüm 7 Rejyonal Anestezi	101
Çeviri: Dr. Ülkü Ceren Köksoy, Dr. Menekşe Özçelik	
Bölüm 8 Postoperatif Derlenme	139
Çeviri: Dr. Ahmet Küçük	

KISIM II: ÖZELLİKLİ ALT GRUPLAR İÇİN ANESTEZİ 151

Bölüm 9 Pediatrik Anestezi	153
Çeviri: Dr. Enise Armağan Koza, Dr. Çiğdem Yıldırım Güçlü	
Bölüm 10 Obstetri Anestezi	175
Çeviri: Dr. Ayşegül Tarhan, Dr. Barış Adaklı	
Bölüm 11 Kardiak Anestezi	197
Çeviri: Dr. Olcay Yaka, Dr. Menekşe Özçelik	
Bölüm 12 Torasik Anestezi	231
Çeviri: Dr. Ayşegül Tarhan, Dr. Barış Adaklı	
Bölüm 13 Vasküler Cerrahi için Anestezi	241
Çeviri: Dr. Şaban Yalçın	

Bölüm 14	Nöroşirürjikal Anestezi	251
<i>Çeviri: Dr. Tanıl Kurt, Dr. Menekşe Özçelik</i>		
Bölüm 15	Travma için Anestezi	277
<i>Çeviri: Dr. Refiye Selin Aybar, Dr. Olcay Dilken</i>		
Bölüm 16	Yoğun Bakım	299
<i>Çeviri: Dr. Olcay Dilken, Dr. A. Onat Bermede</i>		
Bölüm 17	Ağrı Yaklaşımı	319
<i>Çeviri: Dr. Ceren Gunt, Dr. Çiğdem Yıldırım Güçlü</i>		
Bölüm 18	Göz KBB için Anestezi	331
<i>Çeviri: Dr. Enise Armağan Koza, Dr. Çiğdem Yıldırım Güçlü</i>		
Bölüm 19	Genitoüriner Cerrahi Anestezi	341
<i>Çeviri: Dr. Helin Aktaş Şahintürk, Dr. A. Onat Bermede</i>		
Bölüm 20	Karaciğer Hastaları için Anestezi	347
<i>Çeviri: Dr. Gülen Çakıcı Özünlü, Dr. Menekşe Özçelik</i>		
Bölüm 21	Endokrin Hastalıklarda Anestezi	353
<i>Çeviri: Dr. Gülen Çakıcı Özünlü, Dr. Menekşe Özçelik</i>		
Bölüm 22	Organ Transplantasyonunda Anestezi	367
<i>Çeviri: Dr. Gülen Çakıcı Özünlü, Dr. Çiğdem Yıldırım Güçlü</i>		
Bölüm 23	Laparoskopik Cerrahide Anestezi	373
<i>Çeviri: Dr. Gülen Çakıcı Özünlü, Dr. Çiğdem Yıldırım Güçlü</i>		
Bölüm 24	Ortopedik Cerrahide Anestezi	377
<i>Çeviri: Dr. Refiye Selin Aybar, Dr. Olcay Dilken</i>		
Bölüm 25	Ameliyathane Dışı Girişimlerde Anestezi	387
<i>Çeviri: Dr. Tanıl Kurt, Dr. Barış Adaklı</i>		
Bölüm 26	Anestezi Pratiğinde Özel Durumlar	393
<i>Çeviri: Dr. Harun Aydoğan</i>		

KISIM III: SIK SORULAN SÖZLÜ BOARD KONULARI

403

Çeviri: Dr. Mustafa Soner Özcan

İndeks

435

Çeviri: Dr. Olcay Dilken

ÇEVİRİ EDITÖRÜ ÖNSÖZÜ

Değerli Meslekdaşlarım;

Anesteziyoloji ve Reanimasyon eğitiminde gerekli kaynak kitapların arttırılması için ülkemizde son yıllarda büyük bir gelişme gözlenmektedir. Artan sayıda telif ve çeviri kitapların meslekdaşlarımıza ulaşması sevindiricidir. Ülkemizde Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlarının Yeterlik Sınavlarına gösterdikleri ilgi ve başarı grafiklerinin yükselmesi çok dikkat çekici ve sevindiricidir. Bu amaçla yapılan her katkı çok değerlidir. Çevirisini yaptığımız bu kitap Amerika Birleşik Devletlerinde Anesteziyoloji Board Sınavı için asistanlar tarafından hazırlanmıştır. Biz de kitabın çevirisini Anestezi asistanları ile birlikte gerçekleştirdik. Oldukça basit ve özet biçiminde yazılmış bu kitabın çevirisi özellikle Yeterlik Sınavına hazırlanan meslekdaşlarımız için yararlı olacaktır. Kitabın çevirisinde emeği geçen Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon asistan ve uzmanları ile Güneş Kitabevi mensuplarına şükranlarımı sunarım.

Yararlı olacağına inandığım bu kitabı sevgili genç meslekdaşlarımın hizmetine sunmaktan büyük bir mutluluk duyuyorum.

Saygılarımla
Prof. Dr. Yüksel Keçik
30-Kasım-2012
ANKARA

B Ö L Ü M 1

Anestetik Farmakoloji

İnhalasyon Anestezikleri	10
SPESİFİK İNHALASYON ANESTEZİKLERİ	11
Nonvolatil Anestezik Ajanlar	14
Nöromusküler Bloke Edici Ajanlar	17
DEPOLARİZAN NÖROMUSKÜLER BLOKÖRLER	17
NONDEPOLARİZAN NÖROMUSKÜLER BLOKÖRLER	18
Kolinesteraz İnhibitörleri	20
Otonomik Düzenleyiciler	20
Direkt Vazodilatörler	23
Antikolinerjikler	23
Lokal Anestezikler	24



Hızlı indüksiyon
(↑ alveolar
konsantrasyon artış
hızı) nedenleri:
↓ volatil çözünürlüğü
↓ kardiyak output
↓ alveolar parsiyel
venöz basınç
gradiyenti
↑ alveolar ventilasyon
↑ Fi



Yavaş indüksiyon (↓
alveolar
konsantrasyon artış
hızı) nedenleri:
↑ volatil çözünürlüğü
↑ kardiyak output
↑ alveolar parsiyel
venöz basınç
gradiyenti
↓ alveolar ventilasyon

İNHALASYON ANESTEZİKLERİ

- **Farmakokinetik:** Vücudun bir ilaca ne yaptığıdır (alım, plazma/doku konsantrasyonu ve eliminasyon).
- **Farmakodinamikler:** İlacın vücuda ne yaptığıdır.
- **Fi** (inspire edilen anestezi konsantrasyonu) üç faktör tarafından belirlenir: (1) taze gaz akım oranı; (2) solunum sisteminin hacmi; ve (3) gazın solunum cihazı ve devresi tarafından absorpsiyonu. İnhalasyon anesteziğini gerçek konsantrasyonda vermek için:
 - **Taze gaz akımı,** geri solumayı en aza indirmek için yeterince yüksek olmalıdır.
 - **Anestetik solunum sisteminin hacmi** (maksimum alveolar konsantrasyonun tersine) en aza indirilmelidir.
 - İnhalasyon anestetiklerinin **devre tarafından absorpsiyonu** en aza indirilmelidir.
- **Fa** (alveolar konsantrasyon) üç faktör tarafından belirlenir: (1) uptake (alım); (2) alveolar ventilasyon; ve (3) konsantrasyon ve ikinci gaz etkisi.
- **Uptake** üç bileşenden oluşur:
 - **Kan çözünürlüğü:** Diğer ilaçlardan farklı olarak inhalasyon anesteziğinin klinik etkileri kan konsantrasyonu tarafından belirlenmez, daha çok beyinde oluşturduğu parsiyel basınç tarafından belirlenir; ve ↑ çözünürlük anestezi gazının parsiyel basıncını azaltır ve indüksiyonu yavaşlatır.
 - **Alveolar kan akımı:** ↑ alveol kan akımı ↑ alıma neden olur, bu da gaz fazından daha fazla anesteziği uzaklaştırarak indüksiyonu yavaşlatır, sonuç olarak alveolar konsantrasyonda ↓ olur.
 - **Alveolar-venöz parsiyel basınç farkı:** Venöz kanın parsiyel basıncı klinik etki yerlerinden (örn., beyin) farklı olarak diğer dokular tarafından gaz alımını gösterir; alveolar gaz ile venöz kan arasındaki parsiyel basınçtaki büyük farklar, ↑ alveolar konsantrasyon ile sonuçlanan ↓ doku alımını ifade eder.
- ↑ **alveolar ventilasyon,** kan dolaşımına karışan anesteziği yerine koyar:
 - Ventilasyon-perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğu (şant veya ölü boşluk) ↑ ventilasyon alanlarından gelen kanın karışmasına ikincil olarak anesteziğin arteriyel parsiyel basıncını düşürür.
 - Bu etki nitroz oksit gibi daha az çözünen ajanlar ile daha belirgindir.
- Konsantrasyon etkisi ve ikinci gaz etkisi:
 - **Konsantrasyon etkisinin** iki bileşeni vardır: *Konsantrasyon etkisi:* Anestezi uptake'inin neden olduğu akciğer hacminde bir azalma geride kalan alveolar gazın konsantrasyonuna neden olacaktır. *Arttırılmış akış etkisi:* Doku tarafından tutulan anestezi hacmi yerine geri konurken yüksek alveolar ventilasyon oranı yüksek alveolar ventilasyon ile sonuçlanır.
 - **İkinci gaz etkisi:** Nitroz oksit, oksijen veya volatil ajanlar gibi eşlik eden diğer bir gaz ile karıştırıldığında, ↑ buhar basıncı ve çözünmeme özelliği nitroz oksitin alveollerden ilk sırada absorbe olmasına neden olur. Bu durum oksijen veya volatil anesteziğin alveolar konsantrasyonunda ↑ ile sonuçlanır.
- **Eliminasyon:** İnhalasyon anesteziğinin birçoğu ekshalasyon yolu ile elimine olduğundan subkütanöz difüzyon ve biyotransformasyon önemsizdir.
- **Minimum alveolar konsantrasyon (MAC):** Cerrahi insisyona yanıt olarak hastaların %50'sinde hareketi engelleyen inhalasyon anesteziği alveolar konsantrasyonu.
 - MAC₁ ↑ faktörler: Genç yaş, hipernatremi, hipertermi, kronik alkol intoksikasyonu, akut kokain veya amfetamin intoksikasyonu.
 - MAC₁ ↓ faktörler: İleri yaş, PaCO₂ < 40 veya > 95 mmHg, hiponatremi, hipotermi, gebelik, intravenöz anesteziğler (opioidler, ketamin, barbitüratlar, benzodiazepinler), lokal anesteziğler, lityum, akut alkol intoksikasyonu.

B Ö L Ü M 2

Fizyoloji ve Anestezi

Solunum Fizyolojisi	28
Kardiyak Fizyoloji	32
HEMODİNAMI	32
KARDİYAK SIKLUS	33
KARDİYAK DEBİ	35
KALP ÜZERİNE OTONOMİK ETKİLER	35
KALP ÜZERİNE NÖRAL ETKİLER	36
KALP ÜZERİNE HORMONAL ETKİLER	36
KARDİYAK REFLEKSLER	37
OPIOİDLERİN KARDİYOVASKÜLER ETKİLERİ	37
VOLATİL AJANLARIN KARDİYOVASKÜLER ETKİLERİ	37
İNDÜKSİYON AJANLARININ KARDİYOVASKÜLER ETKİLERİ	38
Hepatik Fizyoloji	39
HEPATİK ANATOMİ	39
KARACİĞER FONKSİYON TESTLERİ	39
ANESTEZİNİN HEPATİK FONKSİYON ÜZERİNE ETKİLERİ	41
HALOJENLİ ANESTETİKLERE BAĞLI HEPATİK DİSFONKSİYON	42
Renal Fizyoloji	43
BÖBREK FONKSİYONLARI	43
RENAL ANATOMİ	43
RENAL FİLTASYON VE OTOREGÜLASYON	43
ASİT-BAZ FİZYOLOJİSİ VE DENGESİ	44
VENTİLASYON VE OKSİJENİZASYON	45
POSTOPERATİF BÖBREK YETMEZLİĞİ BELİRTEÇLERİ	45
AKUT BÖBREK YETMEZLİĞİ	45
ANESTEZİNİN BÖBREK FONKSİYONU ÜZERİNE ETKİLERİ	46
BÖBREK YETMEZLİĞİ VE PERİOPERATİF YÖNETİM	47
Otonom Sinir Sistemi	47
Sempatik Sinir Sistemi	48
Parasempatik Sinir Sistemi	48



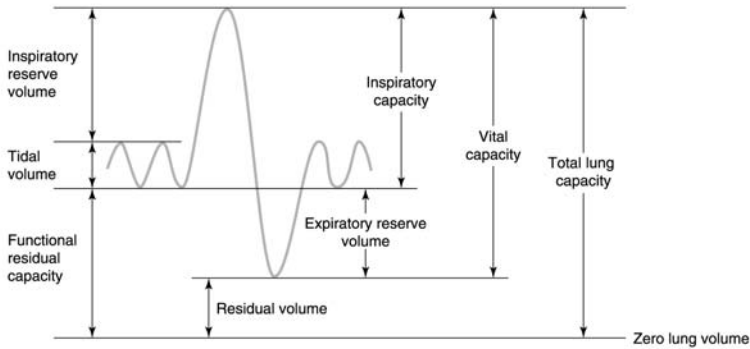
Akciğerlerin içeriye doğru çekilmesi = FRK sırasında göğüsün dışı doğru çekilmesi



Difüzyon kapasitesi alveoler-kapiller membran geçirgenliğinin yanı sıra pulmoner kan akımından da etkilenir.

SOLUNUM FİZYOLOJİSİ

- **Solunum fonksiyon testi:** Akciğer volümleri ve kapasiteleri (Şekil 2-1).
 - **Fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK)** normal ekspiryum sonu akciğer volümüdür.
 - $FRK = \text{Ekspiratuvar yedek volüm (EYV)} + \text{Rezidüel volüm (RV)}$.
 - Gebelik, obezite, supin pozisyon ve genel anestezi FRK'de azalmaya neden olur.
 - **Kapanma kapasitesi (KK)** küçük havayollarının kapanmaya başladığı volümdür.
 - KK'yi arttıran faktörler:
 - Yaş
 - Bronşit
 - Sol kalp yetmezliği
 - Cerrahi
 - Sigara
 - Obezite
 - KK, FRK'den büyük ise tidal soluma sırasında şant meydana gelir.
- **Solunum fonksiyon testleri:**
 - Zorlu vital kapasite (FVC) maksimal inspirasyon sonrası zorlu ve hızlı şekilde ekspire edilen gaz volümüdür.
 - 1. saniyedeki zorlu ekspiratuvar volümün FVC'ye oranı havayolu obstrüksiyonunun derecesiyle orantılıdır.
 - $FEV_1/FVC > \%80$ ise normal değerdir.
 - FEV_1 ve FVC efor bağımlı iken zorlu ekspiryum ortası akım hızı (FEF25-75%) efordan bağımsızdır ve obstrüksiyon değerlendirmesinde daha güvenilirdir.
 - Karbon monoksit difüzyon kapasitesi (DL_{CO}) alveoler-kapiller membrandan gaz difüzyonunu etki eden tüm faktörlerin ölçümünü sağlar.
 - Parankim kaybı (ör: amfizem), alveoler fibrozis (ör: sarkoidozis, asbestozis, beriliozis, oksijen toksisitesi ve pulmoner ödem) DL_{CO} azalmasına neden olur.



ŞEKİL 2-1. Spirogram

(Lumb A, Nunn JF. *Applied Respiratory Physiology*. Butterworth-Heinemann, 2000'den izinle.)

B Ö L Ü M 3

Preoperatif Değerlendirme

Havayolunun Değerlendirmesi	52
Zor Havayolu Yönetimi	52
Preoperatif Testler	53
Eşlik Eden Durumlar	55
KARDIOVASKÜLER HASTALIĞI OLAN HASTAYI DEĞERLENDİRME	55
AKCIĞER HASTALIĞI OLAN HASTAYI DEĞERLENDİRME	58
NÖROLOJİK HASTALIĞI OLAN HASTAYI DEĞERLENDİRME	59
ENDOKRİN HASTALIĞI OLAN HASTAYI DEĞERLENDİRME	60
BÖBREK HASTALIĞI OLAN HASTAYI DEĞERLENDİRME	61



Çeviri Eksikliği
Olabilir mi?

HAVAYOLUNUN DEĞERLENDİRMESİ

Öykü

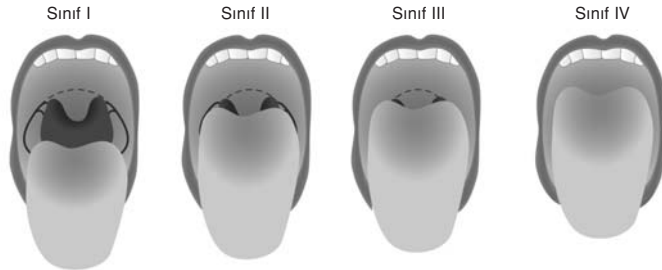
Hastaya önceki deneyimlerini sor ve zor entübasyon ve laringoskopi dereceleri için önceki kayıtları yeniden incele.

Fizik Muayene

- Mallampati sınıflama sistemi (Şekil 3-1 ve Tablo 3-1) dil boyutunun oral kavite ile ilişkisini değerlendirir. Tek başına düşük pozitif tahmin edici değere sahip olması- na rağmen, tam bir muayene ile birlikte zor entübasyonu gözden kaçırmayı en aza indirger.
- Tam bir havayolu muayenesi, mallampati sınıflamasının yanında ön diş uzunlu- ğu, dişleklik varlığı, ön dişler arasındaki mesafe, damak şekli, mandibular boşluk uyumu, tiromental mesafe, boyun uzunluğu ve kalınlığı, baş ve boynun hareket aralığı gibi birçok unsuru içerir (Tablo 3-2).
- Boyun fleksiyon ve ekstansiyonunu değerlendir. Travma geçirmiş, down sendrom- lu veya romatoid artritli hastalara dikkat edilmelidir (atlanto-aksiyel instabilite).
- Zor havayolu yönetiminde ASA Çalışma grubuna uygun olarak, çoklu muayene olası zor havayolunu belirlemede daha iyi bir fırsat sağlamaktadır.

ZOR HAVA YOLU YÖNETİMİ

- Zor havayolu algoritması ile yönetilebilecek dört tip yönetim problemi vardır (Şe- kil 3-2).
 1. Zor ventilasyon
 2. Zor entübasyon
 3. Hasta kooperasyonunda zorluk
 4. Zor trakeostomi
- Yukarıdaki dört problem için iki yol seçilebilir:
 1. Uyanık entübasyon, noninvaziv veya cerrahi olabilir.
 2. Genel anestezi induksiyonundan sonra entübasyon:
 - Başarısız olursa, maske ventilasyonu yap ve diğer yöntemleri dene (farklı la- ringoskop bleydi, fiber-optik veya glidescope).



ŞEKİL 3 - 1. Mallampati sınıflaması

(Longnecker DE ve ark. izni ile çoğaltılmıştır, New York: McGraw Hill, 2008: 125).

B Ö L Ü M 4

Anestezi Makineleri

Bileşenleri	64
Anestezi Devreleri ve Güvenlik Sistemleri	64
Solunum Sistemleri	65
MAPLESON DEVRESİ	65
BAIN SİSTEMİ	66
HALKA SİSTEMİ	67
KÖRÜKLER	67
Akım Ölçerler	67
Vaporizatörler	68
BUHARLAŞMANIN FİZİĞİ	68
AKIM ÖLÇERLİ VAPORIZATÖRLER	68
DEĞİŞKEN BYPASS VAPORIZATÖRLER	68
DESFLURANE TEC 6 VAPORIZATÖRLER	69
VAPORIZATÖR OUTPUTUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLER	69
E Silindirler	69
CO ₂ Abzorbanları	70
Alarmlar	71
Mekianik Ventilasyon	71
Ventilasyon Modları	71
PEEP ve CPAP	73



*Dolu bir O₂ silindiri
660 lt ve 2200 psi dir
Dolu bir N₂O silindiri
1590 lt ve 745 psi dir*



*O₂ gibi
sıvılaştırılmamış
gazlarda basınç,
kullanıldıkça
düşerken N₂O gibi
sıvılaştırılmış gazlarda
sıvının tamamı
buharlaşana kadar
basınç sabit kalır*



*Inspiratuar koldaki O₂
analizörü hipoksik
gaz karışımını
engellemek için
gereklidir.*

BİLEŞENLER

- Tüm anestezi makineleri aynı temel bileşenlere sahiptirler (firma veya yapım yılından bağımsız).
- Makineler solunum sistemi, sıkıştırılmış gazlar, akımölçerler, vaporizatörler, karbondioksit elimine edici ve atık bölümünden oluşur.

ANESTEZİ DEVRELERİ VE GÜVENLİK SİSTEMLERİ

- Anestezi makinesi üç devreye bölünür:
 - Yüksek basınç: Silindirler ve primer basınç regülatörlerinden oluşur.
 - Ara basınç: Düzenlenmiş silindir destek kaynağıyla başlar, boru hattı destek kaynağıyla devam eder ve akım kontrol valvlerinde son bulur.
 - Düşük basınç: Akım kontrol valvlerinde başlar ve akım tüpleri, vaporizatörler ve tek yönlü valvi içerir (Datex- Ohmeda).
- **Diameter Index Safety System (DISS)** gaz borularının uçlarındaki dişlilerin bir-birleriyle karışmamasını sağlar.
- Asıcı bağ silindiri yönlendirir ve makineye tek taraflı gaz akımı gitmesi için destekler. Bu aynı zamanda renk kodlu bir sistemdir. Yeşil = oksijen, mavi = nitroz oksit, gri = karbondioksit ve sarı = hava. Bu renk kodlama sistemi Birleşik Devletlerde kullanılmaktadır. Renkler uluslar arası değişkenlikler gösterebilir.
- **Pın Index Safety System (PISS)** yanlış gaz silindirini yanlış giriş yerleştirmeyi engeller.
- **Basınç regülatörleri:**
 - Her gaz silindirinin içinde bir basınç regülatörü vardır ve böylece silindirin içindeki yüksek basınç makine tarafından kullanılabilir hale getirilir. Oksijen silindirinde mümkün olabilecek en yüksek basınç olan 2200psi, 45 psi a düşer. Nitroz oksit silindirindeki maksimum basınç olan 745psi da 45psi a düşer.
 - İkinci seviye basınç regülatörleri oksijen basıncını 12-19 psi'a kadar düşürür (Bakınız Şekil 4-1).
- Drager makinelerinde birinci seviye basınç regülatörü ve basınç tahliye valvi vardır. Ohmeda makinelerinde birinci ve ikinci seviye basınç regülatörünün yanında basınç tahliye valvi vardır.
- **Kontrol valvi** (check valve) taze gaz akımı girişinin alt ucunda bulunur. Gazların makineden atmosfere ters akımını önlerler.
- **Arıza güvenliği valvi (fail-safe valve):**
 - Oksijen destek basıncı ↓ anda diğer tüm gazların destek gazının düşmesini sağlar. Anesteziyolojisti uyarmak için alarm çalınır.
 - Bu durumun hipoksik gaz karışımını önleyemeyeceği unutulmamalıdır. Bu nedenle oksijen analizörü zorunludur.
- **Oksijen flush valvi:** Yüksek basınçlı devre ile düşük basınçlı devre arasında direkt ilişki kurar. Bu valf oksijen flush valvi ve vaporizatörler arasında tek yönlü kontrol valvi ile birlikte kontrol valvinin üst tarafında basınç tahliye valvinin bulunduğu durumlarda jet ventilasyon amacıyla kullanılabilir. Oksijen flush valvinin zararları:
 - Çok kullanımdan kaynaklanan anestezi gazlarının dilüsyonu ve sonucunda uyanıklık.
 - Hastanın akciğerine barotravma.

BÖLÜM 5

Monitorizasyon ve Ekipman

Nabız Oksimetre Monitorizasyonu	76
Elektrokardiogram	76
Non-İnvaziv Kan Basıncı Monitorizasyonu	77
Sıcaklık Monitörizasyonu	77
Pulmoner Monitörizasyon	78
END-TİDAL KARBON DİOKSİT MONİTÖRİZASYONU	78
Nöromusküler Blok Twitch Monitörizasyonu	80
İnvaziv Monitörler	80
İNVAZİV ARTERİAL KAN BASINCI MONİTÖRİZASYONU	80
Santral Venöz Kataterler	81
PULMONER ARTER KATATERİ	83
Kardiak Monitorizasyon	85
TRANSÖSEFAGEAL EKOKARDİOGRAFİ	85
Nörofizyolojik Monitorizasyon	86
BİSPEKTRAL İNDEKS	86
EEG	86
ELEKTROMYOGRAFI	86
UYARILMIŞ POTANSİYELLER	87



*KarboksiHb
oksihemoglobinin gibi
algılanır bu nedenle
SpO₂ = %100'dür.*



*Methemoglobinin
kırmızı ve infrared
ışığı 1:1 oranında
absorbe eder; bu
nedenle SpO₂ =
%85'dir.*

NABİZ OKSİMETRE MONİTORİZASYONU

- Periferik hemoglobin oksijen saturasyonunu ve nabız hızını ölçer.
- **Teknik:** Pletismografi ve spektrofotometrik analizler kızıl ve kızılötesi dalga boylarının rölatif absorpsiyonunu ölçmek için kombine edilir. Pulsatil oksihemoglobin sinyaline rölatif olan ışığın spesifik dalga boylarının absorpsiyonu foto detektörüne yansıtılır. Oksijen saturasyonu (oksihemoglobinin deoksihemoglobine oranı) alet-te programlanmış absorpsiyon dalgalarından hesaplanır.
- Doğruluğu pek çok değişkenden etkilenir:
 - Pulsatil dalgaformlarının bulunmaması.
 - ↑ karboksihemoglobinin.
 - ↑ methemoglobinin.
 - Titreme.
 - Parlak eksternal ışık.
 - Metilen mavisi.
 - Oje (mavi/koyu kırmızı).
 - Hipoksi.
 - Hipotansiyon.
 - Hipotermi.
 - Hipovolemi.
- Hemoglobinin saturasyonu ve arterial oksijen basıncı (mmHg) arasındaki mevcut ilişki oksihemoglobinin disosiyasyon eğrisine Bölüm 2, Şekil 2-2'de görüldüğü gibi yansımıştır.

ELEKTROKARDİOGRAM (EKG)

- Disritmileri, miyokardial iskemiyi, elektrolit imbalansını ve pacemaker fonksiyonlarını göstermek için kullanılır.
- 12-derivasyonlu sistem pre ve postoperatif iskemik alanları gösterebilir:
 - II, III, aVF (inferior derivasyon): Sağ koroner arter.
 - V₂, V₃, V₄ (anterior derivasyonlar): Sol anterior desendan arter.
 - I, aVL, V₅, V₆ (lateral derivasyon): Sirkümfleks arter.
 - V₁, V₂ (septal derivasyonlar): Sağ koroner ve sol anterior desendan arterler.
- **II ve V5 derivasyonlarına sahip 5 derivasyonlu sistem intraoperatif iskemik bulguları tespit etmede %80-96 duyarlıdır.**
 - Derivasyon II (atrium seviyesi): Disritmiyi, inferior iskemiyi, P dalga anormalliklerini, elektrolit imbalansını tespit eder.
 - Derivasyon V₅ (5. Interkostal aralık, anterior aksiller hat): Anterior veya lateral duvar iskemilerini tespit eder.
- ST-segment analizi: İskemi kriterleri:
 - ST düzleşmesi ve ST depresyonunun derinleşmesi.
 - V5 de 1-2 mm ve QRS bitiminden > 60-80 msn sonra T negatifliği eşlik eden veya etmeyen.
 - Pık yapmış T dalgası ile birlikte ST segment elevasyonu.
- ST segment analizi bunlarda kullanışlı değil:
 - Wolff-Parkinson-White (WPW) sendromu.
 - Dal blokları.
 - Ekstrasik pacemaker tutulması.
 - Digoksin tedavisi.

B Ö L Ü M 6

Havayolu Yönetimi

Anatomi	90
Preoksijenasyon	90
Yüz Maskesi	91
Nazal veya Oral Airway-Önemli Noktalar	91
Laringeal Mask Airway	91
Laringoskopi ve Endotrakeal Entübasyon	93
NORMAL LARİNGOSKOPI	93
HIZLI SERİ ENTÜBASYON	94
NAZOTRAKEAL ENTÜBASYON	95
ZOR HAVAYOLU HAZIRLIĞI	96
ZOR HAVAYOLU YÖNETİMİ	97
BEKLENMEYEN ZOR HAVAYOLU	97
BEKLENEN ZOR HAVAYOLU	97
DERİN EKSTÜBASYON	99
UYANIK EKSTÜBASYON	99
ZOR HAVAYOLUNDA EKSTÜBASYON	99



Superior laringeal sinir epiglottan vokal kordlara olan alanın duyusunu taşır ve krikoid kası inerve eder.



Rekurren laringeal sinir vokal kordların aşağısındaki alanın duyusunu taşır ve krikotiroid kası hariç tüm laringeal kasları inerve eder.

ANATOMİ

- Nazofarinks: Burun ve farinks arasında uzanır.
- Orofarinks: Ağız ve farinks arasında uzanır.
- Farinks: Nazofarinks ile orofarinksin kesişim noktasından başlayıp krikoid kartilaja kadar uzanır.
- Larinks: Bir grup kıkırdak ve kas vokal kordu korumakta rol oynar.
- Bu kıkırdaklar: tiroid, krikoid, epiglot ve çift sayıda aritenoid, kornikulat ve kuneiform.
- Tablo 6-1 de havayolunu inerve eden sinirler ve ilişkili fonksiyonları anlatılmıştır.
- Sinir yaralanmasının sonuçları:
 - Bilateral superior laringeal sinir: Ses kısıklığı.
 - Unilateral rekurren laringeal sinir: Ipsilateral vokal kord paralizisi sonucu ses değişikliği ile aspirasyonu önleme yetisi azalır.
 - Bilateral rekurren laringeal sinir: Stridor, akut respiratuar distres.
 - Eğer paralizisi kronik ise diğer kaslar respiratuar distresi engellemek için kompanzasyon geliştirir.
 - Bilateral vagus hasarı: Gevşemiş, orta hatta lokalize vokal kord, fonasyonu engeller.
- Larinks kanlanması tiroid arterleri tarafından sağlanır.

Normal Havayolu ve Ekipman Yönetimi

PREOKSİJENASYON

- Genel anestezi yönetiminde ilk basamaktır.
- %100 oksijen ile 5 dakika solutma veya 4 vital kapasite kadar soluk ile apne sırasında oluşan desaturasyonun ortaya çıkma süresi belirgin olarak uzar.
- Bu işlem aynı zamanda **denitrojenasyon** olarak da bilinir çünkü bu işlem akciğerlerdeki nitrojeni oksijen ile değiştirir.

TABLO 6 - 1. Havayolunda Etkili Sinir Sistemi

SİNİR	FONKSİYONU
Lingual sinir	Dilin 2/3 ön kısmının duyusunu taşır.
Glossopharyngeal sinir	Dilin 1/3 arka kısmının, farinks üst duvarının, tonsillerin, yumuşak damağın alt kısmının duyusunu taşır.
Superior laringeal sinir (eksternal dal)	Krikotiroid kasın motor, anterior subglottik mukozanın duyusunu taşır.
Superior laringeal sinir (internal dal)	Epiglottan vokal kordlara kadar olan kısmın duyusunu taşır.
Rekurren laringeal sinir	Larinksin intrinsik kaslarının motor duyusunu taşır (Krikotiroid hariç).

B Ö L Ü M 7

Rejyonel Anestezi

Nöroaksiyel Anestezi	102
ANATOMİ	102
FİZYOLOJİ	103
İŞLEM ÖNCESİ DİKKATE ALINMASI GEREKENLER	104
SPİNAL ANESTEZİ	105
EPİDURAL ANESTEZİ	106
KOMBİNE SPİNAL EPİDURAL	109
NÖROAKSİYEL ANESTEZİ VE ANTİKOAGÜLASYON	110
Periferel Sinir Blokları	113
SPESİFİK SINIR BLOKLARI	114
ÜST EKSTREMİTE BLOKLARI	114
ALT EKSTREMİTE BLOKLARI	121
BAŞ VE BOYUN BLOKLARI	128
GÖVDE BLOKLARI	130
Ultrason Aracılı Sinir Blokları	131
ULTRASONUN TEMELLERİ	132
ULTRASON MAKİNESİ	132
ULTRASONLA GÖRÜNTÜLEME VE LOKAL ANESTEZİK ENJEKSİYONU	133
SEÇİLMİŞ ULTRASON ARACILI BLOKLAR	135



Epidural aralığın sınırları: Foramen magnum, sakral hiatus, dura, ligamentum flavum.



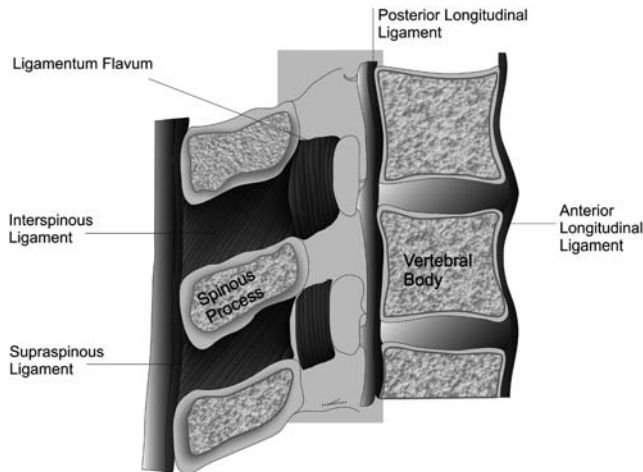
Spinal kord erişkinlerde L1 ve çocuklarda L3 te sonlanır. Subaraknoid aralık erişkinlerde S2 ve çocuklarda S3 te sonlanır.

NÖROAKSİYEL ANESTEZİ

- Tek bir enjeksiyon veya sürekli infüzyon için bir kateter yerleştirilmesi ile yapılır.
- Bu tip bir blok anestezinin tek kaynağı olabilir, genel anestezisiyle beraber yapılabilir veya postoperatif analjezi için yapılabilir.
- Abdominal, torasik, alt ekstremit ve pelvik cerrahilerde olduğu kadar çoğu obstetrik işlemde de kullanılabilir.

Anatomi

- **Vertebral Kolon:** Spinal kord ve spinal sinir köklerini çevreler ve korur.
 - 7 servikal vertebra (C1-C7), 12 torasik vertebra (T1-T12), 5 lomber vertebra (L1-L5), 5 sakral vertebra (S1-S5) ve 4 füzyona uğramış koksigeal vertebra.
 - Bir vertebranın yapısal özellikleri, bir vertebral gövde, iki pedikül, iki lamina, bir spinöz proses, iki transvers proses ve iki superior, iki de inferior artiküler prosesi kapsar.
 - Anterior ve posterior longitudinal ligamanlar, ligamentum flavum, interspinöz ligamanlar ve supraspinöz ligamanlar vertebral kolonu stabilize etmeye yardımcı olurlar (Şekil 7-1).
- **Meninksler:** Spinal kordu saran 3 doku katmanı. Pia mater en içteki katman olup onu dışı doğru araknoid mater ve en son da dura mater takip eder.
 - Pia ve araknoid arasında serebrospinal sıvı (SSS) içeren subaraknoid boşluk yer alır.
 - Dura ve araknoid arasında subdural boşluk yer alır (Potansiyel bir boşluk).
 - Duranın hemen dışında, dura ve ligamentum flavum arasında epidural boşluk yer alır.
- **Spinal Kord:** Beyin tabanından başlayıp foramen magnumu geçerek erişkinlerde L1 vertebraya uzanır (Çocuklarda L3).



ŞEKİL 7-1. Vertebral kolonun ligamanları

(Hadzic A, ed. *Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. New York: McGraw-Hill, 2007:234 izniyle kullanılmıştır.)

B Ö L Ü M 8

Postoperatif Derlenme

Anestezi Sonrası Bakım Ünitesi (ASBÜ)	140
ASBÜ ALANLARI	140
ANESTEZİ SONRASI BAKIM STANDARTLARI	140
AMELİYAT ODASINDAN ASBÜ'YE HASTANIN TRANSFERİ	140
ASBÜ'YE KABUL	140
ASBÜ'DEN TABURCU	140
Postoperatif Problemlerin Yönetimi	141
ÜST HAVAYOLU OBSTRÜKSİYONU	141
HIPOKSEMI	142
HIPOVENTİLASYON	143
HİPOTANSİYON	145
HİPOVOLEMİ	145
HİPERTANSİYON	146
DISRİTMİLER	147
HİPOTERMİ	147
AĞRI KONTROLÜ	148
AJİTASYON	148
GEÇİKMİŞ DERLENME	148
BULANTI VE KUSMA	149
RASTLANTISAL TRAVMALAR	150



*Sedasyon alan bütün
ayaktan tedavi
hastalarının evlerine
kadar eşlik edecek
yetişkin yakınlarının
olması gerekir.*

ANESTEZİ SONRASI BAKIM ÜNİTESİ (ASBÜ)

ASBÜ Bölgeleri

- Faz-I: Yoğun bakım ünitesine (YBÜ) eşdeğer monitorizasyon ve personel oranları vardır (YBÜ: her ameliyat odası için 1,5 yatak, her iki hastaya bir hemşire); servise veya Faz II'ye transfer olacak genel yada nöroaksiyel anestezi uygulanan hastalar için uygundur.
- Faz II: cerrahi servise veya eve taburcu olacak hastaların stabilizasyonunda kullanılır; Monitörize anestezi bakım uygulanan hastalar Faz I'e alınmadan doğrudan Faz II'ye alınabilir.

Anestezi Sonrası Bakımın Standartları

- Hastanın güvenli şekilde anesteziden derlenmesini ve PABÜ'den taburculuğunu sağlamak için hazır bekleyen anestezi uzmanı olmalı
- Özel eğitilmiş hemşirelerden oluşan ekip
- Ameliyat odasına yakın olmalı
- Rutin bakım için uygun aletler olmalı: Oksijen desteği, aspiratör, hayati bulguların monitorizasyonu, pulse oksimetri, EKG, ventilatörler, intravasküler basınç monitörizasyonu için transüder, sürekli ilaç infüzyonu için araçlar.

Ameliyat Odasından ASBÜ'ye Transfer

- Hastaların havayolu stabil ve açık olmalı, yeterli ventilasyon ve oksijenizasyon ve hemodinamik stabilite sağlanmış olmalı
- Sağlıklı kişilerde %30-50 oranında görülebilen geçici hipoksemiden ($SpO_2 < 90$) korunmak için hasta oksijen desteği ile transfer edilmeli
- Stabil olmayan hastalar entübe tutulmalı ve taşınabilir monitör, acil ilaçlar ve entübasyon malzemeleriyle transfer edilmeli.

ASBÜ'ye Kabul

- Anesteziyolojist hastanın öyküsü, medikal durumu, anestezi ve cerrahi bilgilerin ayrıntılarını hemşireye bildirmeli.
- En az 15 dakika arayla hayati bulguları kaydedilmeli.
- Oda havasındaki SpO_2 değerine göre Oksijen desteği

ASBÜ'den Taburculuk

- Taburculuk öncesi bütün hastalar anesteziyolojist tarafından değerlendirilmeli.
- Taburculuk kriterleri Anestezi Kliniği, hastane ve tıbbi personel tarafından saptanmış olmalı.
- Hastanın yoğun bakıma, servise, gününbirlik bölüme veya direkt eve yönlendirilmesine göre değişir.
- Minimal taburculuk kriterleri, ekstremiteleri hareket ettirebilme, havayolunu kolayca koruyup sürdürebilme, uyandırılabilme ve hayati bulguların 30-60 dakika stabil tutabilmesini içermeli (Bkz; Tablo 8-1'de ki aldrete skoru. Buradaki skorun 8-10 olması bir sonraki basamağa geçilmeye hazır olduğunu gösterir).

BÖLÜM 9

Pediatric Anestezi

İnfant Fizyolojisi	154
ANA NOKTALAR	154
FETAL DOLAŞIM	154
NEONATAL KARDİYOPULMONER FİZYOLOJİ	154
PULMONER SİSTEM	156
RENAL SİSTEM	156
METABOLİZMA	156
GASTROİNTESTİNAL SİSTEM	157
SANTRAL SINIR SİSTEMİ	157
İNFAHTLARIN FİZYOLOJİK ANEMİSİ	157
HAVAYOLU	157
Farmakoloji ve Farmakodinamik	158
ANESTEZİ ÖNCESİ MEDİKASYON	158
İNHALASYON AJANLARI	158
İNTRAVENÖZ AJANLAR	160
Pediatric Hastalarda Anestezik Yönetim	162
PREOPERATİF AÇLIK DÖNEMİ	162
KOMPLİKASYONLAR	162
REJYONEL ANESTEZİ	163
MONİTORİZASYON	163
İNTRAVENÖZ SIVI TEDAVİSİ	163
KAN KAYBI	163
ANESTEZİ SONRASI BAKIM	164
Seçilmiş Neonatal Vakalar	165
TRAKEOÖZOFAGEAL FİSTÜL	165
OMFALOSEL VE GASTROŞİZİS	166
Pediatric Nöromusküler Bozukluklar	167
DUCHENNE'S MUSKÜLER DİSTROFİ	167
MYELOMENİNGOSEL	167
SEREBRAL PALSI	168
PİLOR DARLIĞI	168
KONJENİTAL DİAFRAGMATİK HERNİ	168
MEKONYUM ASPIRASYONU	170
KONJENİTAL KALP DEFEKTLERİ	171
KRUP VE EPIGLOTTİT	171
NEKROTİZAN ENTEROKOLİT	171
Yenidoğan Resusitasyonu	173
FETAL ASFİKSİ VE ETYOLOJİSİ	173
PRİMER VE SEKONDER APNENİN TANISI VE TEDAVİSİ	173
APGAR	173



*Sağlıklı fullterm
neonatalerde normal
AKG:*

*pH: 7.21
PaO₂: 50 mmHg
PaCO₂: 40-50 mmHg*

INFANT FİZYOLOJİSİ

Ana noktalar

- Yenidoğan: Doğumdan 1 aylık olana kadar.
- Infant: 1 aylıktan 1. yaşına kadar.
- İlk 24-72 saat: En önemli fizyolojik ve hemodinamik değişim.
- 3 aylıkken, dolaşım ve solunum adaptasyonu tamamlanır ve termoregülasyon daha erişkin hale geçer.

Fetal Dolaşım

- Plasenta ve 3 şant:
 - **Plasenta:** Oksijenlenmiş kan inferior vena kavadan (IVK) sağ atriuma.
 - **Foramen Ovale:**
 - Sol atriumdaki (LA) düşük basınç ve sağ atriumdaki (RA) yüksek basınçtan dolayı açık kalır: Kapalı, sıvı dolu alveoller, kan volümü kompresyonu, düşük PaO₂ ve pH.
 - RA krsta divdens tarafından bölünür.
 - Oksijenlenmiş kan (IVK'dan gelen) RA'dan LA'a şant olur.
 - Sağ ventrikül (RV) ve pulmoner vasküler kan bypasslanır.
 - Düşük LA basınçlarına ve yüksek RA basınçlarına /yüksek pulmoner vasküler rezistansa (PVR) açılır.
 - **Duktus arteriozus:**
 - İn en aortaya düşük PaCO₂'den dolayı düşük rezistans (arkusun inen aortaya dönüştüğü yerde, sol subklavien arter ayrılmasının proksimalinde)
 - Kan (%90) pulmoner arterden (PA) inen aortaya şant olur.
 - **Duktus venozus:** Umbilikal kan akımının %50'si doğruca IVC-kalbe şant olur, karaciğer bypass olur.
 - **Yaşamın ilk birkaç saati:**
 - Kord klemplenir ve ventilasyon başlar.
 - PVR azalması ve sistemik vasküler rezistans (SVR) ↑.
 - Alveoller genişler → PaO₂ artışından dolayı PVR azalır → duktur arteriozus kostrükte olur → pulmoner kan akımı ↑ → LA basıncı ↑ foramen ovalenin fonksiyonel kapanması ↑, yine de 5 yaşındaki çocukların %50'sinde patent foramen ovale vardır.
 - DA'un fizyolojik kapanması-prostaglandinlerdeki ↓, PO₂'deki ↑'dan dolayı.
 - Başlangıçta reversible:
 - Stres faktörleri: Hipoksemi, hipotermi, hipervolemi, sepsis, asidemi.
 - Prematürite: Soldan sağa şantdan dolayı yüksek pulmoner akım → konjestif kalp yetmezliği (KKY).
 - Prostaglandin E₁ (PGE₁) ile açık tutulur.
 - DA'un anatomik kapanması 4-10 gün alır (nadiren 2 haftadan fazla).
 - Foramen ovale kapanır. Insidans araştırması: 30 yaşında patent foramen ovale %30 ve 30+ yaşta %20.

Neonatal Kardiyopulmoner Fizyoloji

KARDİYAK DEBİ (KO)

- Sabit atım hacmi: Kompliyanı olmayan ventriküller.
- KO kalp hızına bağımlı (KH): Neonatalerde %30-60 KO ↑. Volüm ve basınç değişikliğinin üstesinden gelme yeteneği ↓.

B Ö L Ü M 1 0

Obstetrik Anestezi

Mortalite	177
ÖLÜM NEDENLERİ	177
NE ZAMAN ÖLÜRLER?	177
Annedeki Fizyolojik Değişiklikler	177
SANTRAL SINIR SİSTEMİ	177
SOLUNUM SİSTEMİ	177
KARDİYOVASKÜLER SİSTEM	178
RENAL SİSTEM	178
GASTROİNTESTİNAL SİSTEM	179
HEMATOLOJİK SİSTEM	179
METABOLİK ETKİLER	179
KAS İSKELET SİSTEMİ	179
Uteroplasental Dolaşım	179
UTERİN KAN AKIMI	179
PLASENTAL FONKSİYON VE ANATOMİ	180
TEMEL FETAL FİZYOLOJİ	181
Doğumun Evreleri	181
BİRİNCİ EVRE	181
İKİNCİ EVRE	182
ÜÇÜNCÜ EVRE	182
Anestezik Yaklaşım	182
NONFARMAKOLOJİK YAKLAŞIM	182
FARMAKOLOJİK PARENTERAL YAKLAŞIM	182
REJYONEL ANESTEZİ	183
DİĞER ORTAK PARENTERAL İLAÇLAR	185
SEZERYAN	187
GENEL ANESTEZİ YAKLAŞIMI	188
GEBE HASTALAR İÇİN GENEL ANESTEZİ YAKLAŞIMI	189
Fetal Monitörizasyon	189
FETAL KALP HIZI MONİTÖRİZASYONU	189
FETAL PULS OKSİMETRE	190
BIYOKİMYASAL MONİTÖRİZASYON-SKALP PH	191
FETAL STRES BELİRTİLERİ	191
Gebelik Komplikasyonları	191

MORTALİTE

$$\text{Mortalite} = \frac{\# \text{ gebelik aracılıklı ölümler}}{\# \text{ canlı doğum}}$$

- 35 yaş üstü kadınlar.
- Afrikalı -Amerikalı.
- Prenatal bakımı olmayan hastalar.

Ölüm Nedenleri

- Pulmoner emboli: %21.
- Gebelikle ilişkili hipertansiyon(HT): %19.
- Diğer nedenler amniyon sıvı embolisi ve intrakraniyal hemoraji vb. İçerir.
- Anne ölümlerinin %2-3'ünden anestezi sorumlu tutulmaktadır ve bunların çoğu C/S esnasında veya sonrasında ortaya çıkmaktadır.
 - Genel anestezi: 32/1.000.000.
 - Rejyonel anestezi: 2/1.000.000.

Ne Zaman Ölürler?

- Yüzde otuzdördü (%34) ilk 24 saatte ölmüştür.
- Yüzde kırkbeşi (%45) doğumdan sonraki 1-42 gün içerisinde ölmüştür.
- Yüzde onbiri (%11) ise doğumdan sonraki 43 gün -1 yıl içerisinde ölmüştür.

ANNEDEKİ FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

Santral Sinir Sistemi

- Minimal alveolar konsantrasyon (MAC) ↓:
 - Doğum sonrası 3. günde normalize olmak üzere %40 ↓.
 - ↑ Progesteron ve β-endorfin düzeyine bağlı.
- Lokal anestezi duyarlılığı ↑:
 - %30 oranında lokal anestezi dozu ↓.
 - Büyük olasılıkla hormonlara bağlı.
 - Epidural venöz pleksusun konjesyonu:
 - ↓ Serebrospinal sıvı volümü.
 - ↓ Epidural aralık volümü.
 - ↑ Epidural aralık basıncı.
 - ↑ İntravasküler enjeksiyon olasılığı.



????

????

Solunum Sistemi

- ↑ Oksijen tüketimi (%20-50) ve kardiyak output hızlı desaturasyona katkıda bulunur.
- ↓ fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK) de hızlı desaturasyona katkıda bulunur.
 - Doğumdan 48 saat sonra normalize olur.
 - Genel anestezi induksiyonu öncesinde zorunlu preoksijenasyon yapılması, işlem sırasında/sonrasında oksijen verilmesi.
 - Term kadınların %50'sinde kapanma hacmi FRK'i aşar.

B Ö L Ü M 1 1

Kardiyak Anestezi

Kalp Kapak Hastalığı	198
GENEL DEĞERLENDİRME	198
SPESİFİK KAPAK HASTALIKLARI	200
HIPERTROFİK OBSTRÜKTİF KARDİYOMİYOPATİ	206
Konjenital Kalp Hastalığı	206
OBSTRÜKTİF LEZYONLAR	206
AĞIRLIKLIL OLARAK SOLDAN SAĞA ŞANTLAR (BASİT ŞANTLAR)	206
AĞIRLIKLIL OLARAK SAĞDAN SOLA ŞANTLAR (KOMPLEKS ŞANTLAR)	208
Kalp Transplantasyonu	210
KALP TRANSPLANTASYONLU HASTA	211
Diğer Kalp Hastalıkları	213
KARDİYAK TAMPONAD	213
KONSTRİKTİF PERİKARDİT	213
PRİMER KARDİYAK TÜMÖRLER	214
Kardiyak Cerrahide Anestezi Yönetimi	214
Kardiyopulmoner Bypass	216
KPB DEVRESİ	216
KPB İÇİN ANTİKOAGÜLASYON	217
ANTİFİBRİNOLİTİKLER	218
KPB PATOFİZYOLOJİSİ	218
MİYOKARDİYAL KORUMA	219
KPB'DEN AYRILMA	221
HEPARİNİ GERİ ÇEVİRME	222
KPB SONRASI KARŞILAŞILAN YAYGIN PROBLEMLER	223
İNTRA-AORTİK BALON POMPASI	226
DISRİTMİLER	227
KARDİYAK CERRAHİDE YENİ VE ACIL YAKLAŞIMLAR	227
KARDİOVERSİYON İÇİN ANESTEZİ	229

KALP KAPAK HASTALIKLARI

Genel Değerlendirme

PREOPERATİF HEDEFLER

- Lezyonun ciddiyetini belirle.
- Rezidüel ventriküler fonksiyonu belirle.
- Pulmoner, renal ve hepatik sistem üzerindeki sekonder etkiler.
- Yaşlı hastalarda ve risk faktörleri taşıyan hastalarda koroner arter hastalığını (KAH) ekarte et.
- Ciddi aort darlığında (AD) veya aort yetmezliğinde (AY) (KAH olmaksızın) miyokardiyal iskemiyi ekarte et.

TARİHÇE

- New York Kalp Cemiyetinin (NYKC) Fonksiyonel Kalp Hastalıklarının Sınıflaması; kalp yetmezliğinin ciddiyetinin derecelendirilmesi, hastaların karşılaştırılması ve prognozlarının belirlenmesi için faydalıdır (Tablo 11-1).
- Egzersiz toleransı, yorgunluk, ayak ödemi, dispne, ortopne, paroksizmal nokturnal dispne, göğüs ağrısı, nörolojik semptomlar ve tromboembolik fenomenleri sorgula.
- Önceki prosedürler, valvotomi ve kapak replasmanı.
- Medikasyon: Etkinliğini değerlendir ve yan etkileri dışla. Yaygın medikasyonlar: Digoksin, diüretikler, vazodilatörler, anjiyotensin-dönüştürücü enzim (ADE) inhibitörleri, antiaritmikler, antikoagülanlar.
 - **Digoksin:** Atrial fibrilasyonda (AF) ventrikül hızını kontrol eder. Ventrikül hızı: < 80-90/dak. dinlenimde, < 120 dak. stres/egzersizde olur. Preop vazodilatörler: ↓ preload, afterload veya her ikisi; aşırı ise, egzersiz toleransı kötüleşir → postural hipotansiyon. Toksikite belirtileri;
 - **Kardiyak:** Aritmiler; atrium, ventriküller, sinoatrial düğüm (SA) ve atri-ventriküler düğüm (AV) deki özelleşmiş hücrelerin ↓ iletkenliğine ve artmış iletiye sekonder oluşur.
 - **Gastrointestinal:** Bulantı/kusma.
 - **Santral sinir sistemi(SSS):** Konfüzyon.
 - **Görme:** Değişmiş renk algısı/skotomlar.

TABLO 11-1. New York Kalp Cemiyeti(NYKC) Fonksiyonel Sınıflaması

NYKC SINIF	SEMPTOMLAR
I	Semptom yok ve günlük fiziksel aktiviteleri yapmakta kısıtlanma yok (örn: yolda yürürken, merdiven çıkarken nefes darlığı).
II	Hafif semptomlar (hafif nefes darlığı ve/veya göğüs ağrısı) ve günlük aktivitede hafif kısıtlılık.
III	Günlük aktiviteden daha az aktivitede bile semptomlara bağlı belirgin kısıtlılık (örn: kısa mesafeler yürümek (20-100 m). Sadece dinlenirken rahat.
IV	Ciddi kısıtlılık. Dinlenirken bile semptom var. Çoğunlukla yatağa bağlı hastalar.

(Criteria Committee of the New York Heart Association. Nomenclature and Criteria for Diagnosis of the Heart and Great Vessels, 9th ed. Boston:Little, Brown & Co., 1994: 253-256).

B Ö L Ü M 1 2

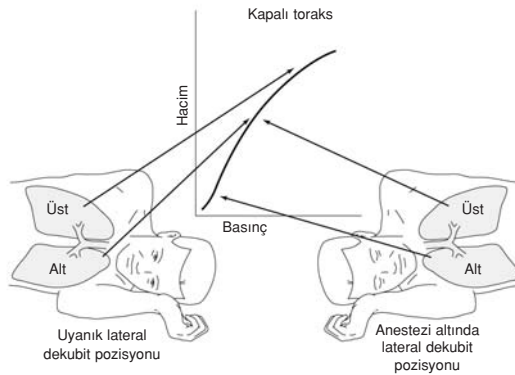
Torasik Anestezi

Torasik Cerrahi Esnasındaki Fizyolojik Değişiklikler	232
Tek Akciğer Ventilasyonu	233
TEK AKCİĞER VENTILASYONU İÇİN TEKNİKLER	233
Akciğer Rezeksiyonunda Anestezi	235
TÜMÖRLER	235
İNFEKSİYONLAR	236
BRONŞEKTAZİLER	236
Trakeal Rezeksiyonda Anestezi	237
Özofagus Cerrahisinde Anestezi	237
Torakoskopik Cerrahi İçin Anestezi	239
Diagnoskopik Torasik Prosedürler	239
RIJİD BRONKOSKOPI	239
MEDIASTİNOKOPI	239
BRONKOALVEOLAR LAVAJ	240

TORASİK CERRAHİ SIRASINDA GELİŞEN FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

Göğüs cerrahisi anestezi için spesifik fizyolojik durumlar sunar.

- Lateral dekübit pozisyonu operasyonların çoğunda cerrahi alana optimal bir ulaşım sağlar (akciğerler, özefagus, plevra, büyük damarlar).
- Normal akciğer ventilasyon/perfüzyon dinamikleri değiştirir (bakınız Şekil 12-1).
- Genel anestezi (GA) ile birlikte fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK) ↓, kompliyans eğrisinde üst akciğeri daha istenen bir pozisyona yere getirir. Altta akciğer ise daha az kompliyant bir pozisyona gelir (bakınız şekil 12-1).
- Genel anestezi boyunca FRK ↓ çeşitli faktörler nedeniyle. Bunlar;
 - Kas tonusunun azalması nedeni ile diyafram sefalik yönde yükselir.
 - Abdominal içerik nedeniyle sefalad basının artması.
 - Akciğer kan volümü ↓'na sekonder olarak intratorasik volümün değişmesi.
 - Göğüs duvarı şekli değişme.
 - Cerrahi pozisyonlar (ör. trandelenburg) ve cerrahi manüplasyon.
- Kontrollü pozitif basınçlı ventilasyon üst akciğeri tercih eder çünkü mediastinal ve abdominal yapıların hemidiafram/bağımlı akciğer üzerine kompresyonundan dolayı daha kompliyanttır. Bu etki bağımlı olmayan göğsün cerrahi işlem için açılmasıyla daha belirgin hale gelir.
- Göğüs duvarının açılması normal akciğer fizyolojik parametrelerini bozar.
 - Normalde akciğerler negatif plevral basınç ile açık olarak tutulur.
 - Göğüs duvarı açıldıktan sonra negatif plevral basınç ve elastik güç kaybolur, akciğerler kollabe olur.
 - Paradoksal mediastinal shift.
- Tek akciğer ventilasyonu;
 - Büyük bir sağdan sola intrapulmoner şant meydana gelir.
 - Üst akciğerden oksijensiz kan ile alt akciğerden oksijenli kan karışımı A-a gradientini genişletir, bu da hipoksemiye sonuçlanır.



ŞEKİL 12-1. Anestezinin lateral dekübit pozisyonunda akciğer kompliyansı üzerine etkileri.

(Kopyalandı, izinle, Morgan GE et al. *Clinical Anesthesiology*, 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2006: 587.)

Vasküler Cerrahide Anestezi

Genel Preoperatif Değerlendirme	242
EŞLİK EDEN HASTALIKLAR	242
PREOPERATİF MEDİKASYON	242
PREOPERATİF TESTLER	242
Karotis Arter Cerrahisi	242
PREOPERATİF DEĞERLENDİRME	242
POSTOPERATİF YÖNETİM VE KOMPLİKASYONLAR	245
Aort Cerrahisi	246
PREOPERATİF DEĞERLENDİRME	246
CERRAHİ ENDİKASYONLAR	247
MONİTÖRİZASYON	248
ANESTEZİ YÖNETİMİ	249
POSTOPERATİF YÖNETİM	250
Üst ve Alt Ekstremitte Revaskülarizasyonu	250
PREOPERATİF DEĞERLENDİRME	250
ANESTEZİ YÖNETİMİ	250
POSTOPERATİF YÖNETİM	250



Amorazis fugaks etyolojisine göre 5 gruba ayrılabilir.

1. Embolik
2. Hipoperfüzyon
3. Anjiospazm
4. Nörolojik
5. İdiopatik

GENEL PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

Eşlik Eden Hastalıklar

- **Kardiyak:** Birçok hastada morbidite ve mortalitenin en büyük kaynağı koroner arter hastalığıdır (KAH). Risk faktörleri; konjestif kalp yetmezliği (KKY), miyokard infarktüsü (MI), hipertansiyon (HT), anjina, aritmiler, kalp kapak hastalığı
- **Pulmoner:** Birçok hastada sigara öyküsü ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) veya altta yatan malignite olabilir.
- **Renal:** HTN, diyabet, ateroskleroz ve volüme bağlı → renal yetmezlik olabilir.
- **Santral sinir sistemi (SSS):** Vasküler hastalık 'tüm vücut'u ilgilendiren bir fenomendir. Karotis üfürümü olması, serebro vasküler olay (SVO) veya trans iskemik atak (TIA) hikayesi, amorazis fugaks veya senkop ileri inceleme gerektirir.
- **Endokrin:** Diyabet ve onun son organ komplikasyonları birer sorundur. Sıkı glikemik kontrol uygulanmalıdır.
- **Hematolojik:** Birçok hasta antikoagülan kullanır. Tip, doz ve en son alındığı zamanın tam anamnezi kesinleştirilmelidir. Koagülasyon profili (protrombin zamanı (PT)/international normalized ratio (INR) parsiyel tromboplastin zamanı (PTT)) mevcut olmalı. İlaç salınımlı kardiyak stenti olan hastalarda clopidogrel'in devam edilmesi gerekebilir. Clopidrorel'in güvenli şekilde stoplayabilmek için kardiyoloji uzmanıyla konsülte edilmelidir.

Preoperatif Medikasyon

Bknz Tablo 13-1

Preoperatif Testler

- Hastanın bireysel komorbiditelerine, cerrahi riskine ve egzersiz toleransına bağlı olarak değişir.
- ACC/AHA 2007 Non-Kardiyak Cerrahide *Perioperatif Kardiovasküler Değerlendirme* ve Bakım *Guideline*'a göre ileri testler gerekemeyebilir (Şekil 13-1)
- **Yüksek risk** (bildirilen risk çoğunlukla >%5)
 - Aort ve diğer büyük vasküler cerrahi
 - Periferik vasküler cerrahi
- **Orta risk:** (bildirilen risk çoğunlukla <%5): Karotis end arterektomi

KAROTİS ARTER CERRAHİSİ

Preoperatif Değerlendirme

ENDİKASYONLAR

- TIA ile birlikte ciddi ipsilateral karotis stenozu (>%70 tıkanıklık)
- Küçük felçle birlikte ciddi stenoz
- Ipsilateral semptomlarıyla birlikte orta derece tıkanıklığı (%30-70) olan hasta

Nöroşirürjikal Anestezi

Serebral Fizyoloji	252
SEREBRAL KAN AKIMI	252
BEYİN OMURLIK SIVISI	253
KAFAIÇI BASINCI	254
KAFAIÇI ELASTANS	255
SEREBRAL ÖDEM	255
Anestezik Ajanların Beyin Fizyolojisine Etkileri	256
İNHALASYON AJANLARI	257
İNTRAVENÖZ AJANLAR	257
Nöroanesteziye Monitörizasyon	258
ELEKTROENSEFALOGRAFI	259
UYARILMIŞ POTANSİYELLER	259
KAFAIÇI BASINÇ MONİTORİZASYONU	262
Nöroşirürji Vakalarında Göz Önünde Bulundurulması Gerekenler	262
İNTRAKRANİYAL HİPERTANSİYON	262
İNTRAKRANİYAL KİTLELER VE ANESTEZİ	263
POSTERIOR FOSSA CERRAHİSİ KOMPLİKASYONLARI	265
TRANSSFENOIDAL HİPOFİZEKTOMİLERDE ANESTEZİ	267
KAFA TRAVMALARINDA ANESTEZİ	268
SEREBRAL ANEVİZMALARDA ANESTEZİ	271
SPİNAL CERRAHİDE ANESTEZİ	273
AKUT SPİNAL KORD TRAVMASINDA ANESTEZİ	274
OTONOMİK HİPERREFLEKSİ	275



Sadece hipotermi
beynin bazal $CMRO_2$
değerini düşürür.

SEREBRAL FİZYOLOJİ

Serebral Kan Akımı (SKA)

- Ortalama: 50 mL/100 g/dk.
- Gri cevherin aldığı ~80 mL/100 g/dk.
- Beyaz cevherin aldığı ~20 mL/100 g/dk.
- Ortalama beyin SKA: 750 mL/100 g/dk.(ortalama beyin ağırlığı 1.5 kg'dır ve kardiyak outputun %15-20'sini alır).
- Elektroensefalogramda (EEG) yavaşlama: 20-25 mL/100g/dk.
- Düz EEG: 15-20 mL/100 g/dk.
- Geri dönüşümsüz Beyin Hasarı: < 10 mL/100 g/dk.

SEREBRAL KAN AKIMININ TESPİTİ

- **Serebral metabolik hız (SMH):**
 - Serebral korteksin gri cevherinde en fazladır.
 - Kortikal elektriksel aktiviteye benzerlik gösterir.
 - mL O_2 /100 g beyin dokusu/dk. şeklinde belirtilir.
 - SMH'daki değişiklikler doğrudan doğruya SKA ile ilişkilidir: SMH'deki ↑ (veya ↓) SKA'da ↑ (veya ↓) ile sonuçlanır ve bu ilişki volatil ajanlarla bozulur.
 - SMH genç yetişkinlerde ve yaşlılarda: ~3.5 mL O_2 /100 g beyin dokusu/dk.
 - Çocuklarda SMH (6 yaş) yüksektir: ~5.2 mL O_2 /100 g beyin dokusu/dk.
- **PaCO₂:**
 - 20-80 mmHg arasındaki PaCO₂ değerleri direk olarak SKA ile orantılıdır:
 - 40-80 mmHg: SKA iki kat artar.
 - 20-40 mmHg: SKA yarılanır.
 - CO₂ seviyelerindeki değişiklikler devam etse bile SKA'daki etkisi geçicidir ve 6-8 saat içinde SKA normal sınırlarına döner.
 - 40 mmHg'den sonra PaCO₂'de her 1 mmHg ↑, SKA'yı 1mL/100 mg/dk ↑.
- **Serebral çalma:**
 - Fokal iskemisi olan hastalarda hipoventilasyon sonucu görülür.
 - Hipoventilasyon → ↑ PaCO₂ ↑ vazodilatasyon. İskemik bölgelerdeki kan damarları zaten maksimal dilatedir. Kan akımı CO₂ cevabının olmadığı iskemik bölgelerden normal alanlara doğru yönelir.
- **Ters çalma veya Robin Hood etkisi:**
 - Fokal iskemisi olan hastalarda hiperventilasyon sonucu görülür.
 - Hiperventilasyon → ↓ PaCO₂ → vazokonstriksiyon. İskemik bölgelerdeki kan damarları düşük pH nedeniyle daha dilatedir. Kan akımı CO₂ cevabının olduğu normal alanlardan iskemik bölgelere doğru yönelir.
- **PaO₂:** PaO₂ < 50mmHg olduğunda SKA ↑.
- **Serebral perfüzyon basıncı (SPB) ve otoregülasyon:**
 - SPB = ortalama arter basıncı (OAB) – intrakraniyal basınç (IKB) (veya IKB'den büyükse santral venöz basınç [CVP]).
 - Normal SPB = 80-100 mmHg.
 - Normal IKB = < 10 mmHg.

EEG Bulguları

EEG yavaşlaması
İzoelektrik EEG
Geri dönüşümsüz beyin hasarı

SPB

< 50 mmHg
25-40 mmHg
< 25 mmHg

B Ö L Ü M 1 5

Travma için Anestezi

Travma istatistikleri	279
İlk değerlendirme	279
HAVAYOLU	279
SOLUNUM	281
DOLAŞIM	281
Kafa Travması	284
Boyun Hasarı	285
Omurga ve Spinal Kord Hasarı	285
Göğüs Hasarı	286
GÖĞÜS DUVARI HASARI	286
YELKEN GÖĞÜS	286
PNÖMOTORAKS	287
HEMOTORAKS	287
SİSTEMİK HAVA EMBOLİSİ	287
DELİCİ KALP HASARI	288
PERİKARDİYAL TAMPONAD	288
MİYOKARDİYAL KONTÜZYON	288
TORASİK AORT HASARI	288
DİAFRAGMATİK HASAR	288
Abdominal ve Pelvik Hasar	289
PELVİS KIRIĞI	289
Ekstremiteler Hasarları	289
YAĞ EMBOLİSİ	289
KOMPARTMAN SENDROMU	289
Yanıklar	290
SINIFLANDIRMA	290
HAVAYOLU VE VENTİLATÖR KOMPLİKASYONLARI	291
SIVI YÖNETİMİ	291
ANESTEZİK YÖNETİMİ	292
KOMPLİKASYONLAR	292
İntraoperatif Komplikasyonlar	293

TRAVMA İSTATİSTİKLERİ

- 1-45 yaş arası ölümlerin en sık nedenidir.
- Genel mortalite: Kalp > kanser > serebrovasküler > travma.
- Ölümlerin 1/3'ü ilk 4saatte.
- 3/4'ü ilk 48 saatte.
- En sık sebepler: Motorlu araç kazaları, düşmeler, zehirlenmeler, yangınlar, boğulmalar.



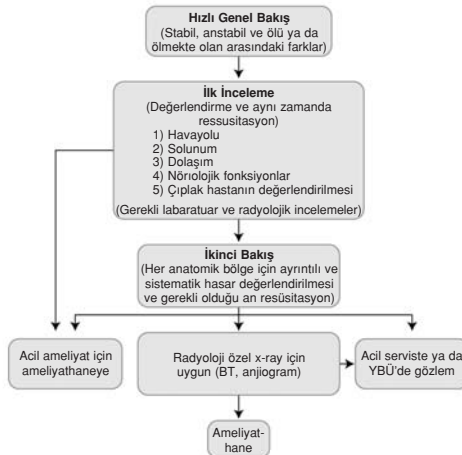
*Travma hastalarında
↑ ilaç yoksunluğu,
intoksikasyon ve
hepatit veya HIV
taşıyıcılığı olasılığı
vardır.*

İLK DEĞERLENDİRME

- Tüm travma hastaları için varsayımlar:
 - Tok karın önlemleri.
 - Tek çizgide servikal stabilizasyon gerekir.
 - Mental durum değişikliği aksi ispatlanıncaya kadar kafa travmasına bağlıdır.
 - Kısmi havayolu tıkanıklığı hızlıca tam havayolu tıkanıklığına dönüşebilir.
 - Hipotansiyon aksi ispat edilinceye kadar hipovolemiye bağlıdır.
- İlk değerlendirme (bakınız: Şekil 15-1)
- Hızlıca genel bakış: Stabil, anstabil, ölü veya ölmekte olan.
- İlk inceleme: ABC, nörolojik muayene, çıplak hastayı hızlıca muayene etme.
- İkinci inceleme: Vücudun sistemik muayenesi.

Havayolu

- Herhangi bir havayolu müdahalesinden önce tek çizgide servikal stabilizasyon (semirijit boyunluk, bağlayıcılar, sırt tahtası).
- Sekresyonları, artıkları, kanı veya kusmuğu uzaklaştırarak açık havayolunu korumak.
- Tüm hastalar destek oksijen almalıdır.
- Profilaktik entübasyonu göz önünde bulundur.



ŞEKİL 15-1. Majör travma hastasının ilk yönetiminde klinik sekans. BT, bilgisayarlı tomografi; ER, acil servis; YBÜ, yoğun bakım ünitesi.

(Barash PG et al (eds). Clinical Anesthesia, 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2009: 1263'den kopyalandı izin ile).

Yoğun Bakım

Pulmoner Yoğun Bakım	300
MEKANİK VENTİLASYON	300
PEEP VE CPAP	303
MEKANİK VENTİLASYON SİRASINDAKİ KOMPLİKASYONLAR	305
AKUT RENAL YETMEZLİK	305
WEANING	307
Kardiyovasküler Yoğun Bakım	308
ŞOK	308
AKUT MYOKARDİYAL İSKEMİ VE ENFARKTÜS	310
Akut Renal Yetmezlik	311
PRERENAL AZOTEMİ	312
RENAL AZOTEMİ	312
POSTRENAL AZOTEMİ	313
ARY OLMADAN YÜKSEK BUN VE KREATİN SEBEPLERİ	313
DIALİZ	313
YBÜ’nde Özel Durumlar	313
ENFEKSİYON	313
STRES ÜLSERİ PROFİLAKSİSİ	315
DERİN VEN TROMBOZU VE PULMONER EMBOLİ	316
ENDOKRİN SORUNLAR	317

PULMONER YOĞUN BAKIM

Mekanik Ventilasyon

- Mekanik ventilasyon, oksijenizasyon veya ventilasyon bozuklukları ve bunlara yol açan durumlarda, normal pulmoner ventilasyonun yerini alır veya destekler.
- Mekanik ventilasyon pozitif basınçlı ventilasyon sağlar (PBV). Inspiratuar gaz akımı ekspirasyon pasifken makina devresi ve alveol arasındaki basınç gradienti tarafından oluşturulur.
- ↓ fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK) hipoksemiye yol açar. PBV FRK ↑ ve akciğer kompliansını ↑.
- Ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğu → PaO₂ ↓. PBV alveol rekrutmanı amacıyla V/Q uyumsuzluğunu düzeltmeye yardımcıdır.

MEKANİK VENTİLASYON GEREKTİREN DURUMLAR

- Arteriyel O₂ basıncı < 60-70 mmHg.
- Arteriyel CO₂ basıncı > 50-60 mmHg.
- PaO₂/FiO₂ oranı < 300 mmHg.
- PA-aO₂ gradiyenti > 350 mmHg.
- VD/VT > 0.6.
- Solunum sayısı < 5 ml/kg.
- Vital kapasite <15 ml/kg.

PBV'NUN YAN ETKİLERİ

- Barotravma: ↑ inspire edilen tepe basınçlarına bağlı.
- Volütravma: Alveollerin tekrarlayan kollaps ve reekspansiyonuna bağlı.
- Değişen V/Q ilişkisi: Gaz akımı, ↑ fizyolojik ölü boşluğa yol açarak akciğerin daha kompliant bağımlı olmayan bölgelerine yönelir:
- ↓ cardiac output (CO):
 - ↑ intratorasik ve ortalama havayolu basınçları → ↓ diyastol sırasında ventriküler dolum ve ↓ ventriküler gerilebilirlik.
 - ↓ venöz dönüş ve ↓ sağ ventrikül (RV) ejeksiyon fraksiyonu → ↓ sol ventrikül (LV) dolumu.

VENTİLATÖR TIPLERİ

- **Volüm döngülü ventilatörler:**
 - Inspirasyon sırasında verilen hacim önceden belirlenir.
 - Inspiratuar basınç limiti barotravmaya karşı korur. Bu basınç limitine ulaşıldığında, ventilatör ekspiryum döngüsüne geçer.
 - Ayarlanmış tidal volümün (VT) bir miktarı solunum devresi boyunca kayba uğrayacaktır-yaklaşık 3-5 ml/cm H₂O. Bu kaybolan TV akciğer kompliansına ters orantılıdır.
- **Basınç döngülü ventilatörler:**
 - Inspirasyondan ekspirasyona geçmeden önce havayolu basıncı ayarlanır.
 - V_T ve inspirasyon zamanı havayolu rezistansı ve pulmoner komplians değişikçe değişecektir.
 - Devrede bir kink olması devre kompliansını ↓ ya yol açacaktır bu da → prematür döngü ve verilen V_T'de ↓. Akciğer kompliansında ↓ da aynı şekilde sonuçlanacaktır.

B Ö L Ü M 17

Ağrı Yaklaşımı

Ağrı Tanımlamaları	320
Fizyoloji ve Anatomi	320
PERİFERAL MODULASYON	321
SANTRAL MODULASYON	321
Akut Ağrı	321
TEDAVİ	321
Kronik Ağrı	323
TEDAVİ	324
SOMATİK AĞRI DURUMLARI	325
NÖROPATİK AĞRI DURUMLARI	326
Kanser İlişkili Ağrı	328



Ağrı Yolakları:
Noksus uyarı →
Nosiseptörler → A ve
C lifleri ile substantia
gelatinosa (dorsal
boynuz) → Extitator
nörotransmitter
salınımı
(örn: substance P) →
Spinotalamik tractus
aracılığıyla talamus →
Kortex

AĞRI TANIMLAMALARI

- **Ağrı:** Aktüel veya potansiyel hasar sonucu ortaya çıkan hoş olmayan fiziksel ve/veya duygusal deneyim. Ağrı nosiseptif ve nöropatik ağrı olarak sınıflandırılabilir.
- **Nosiseptif ağrı:** Mekanik, termal, veya kimyasal nosiseptörlerin stimülasyonu sonucu ortaya çıkar. Somatik veya viseral olabilir.
- **Nöropatik ağrı:** Sinir sisteminde bir lezyon veya sinir sisteminin disfonksiyonu sonucu ortaya çıkar.
- **Allodini:** Genellikle zararsız bir uyarının ağrı olarak algılanması.
- **Analjezi:** Ağrı algısının yokluğu.
- **Anestezi:** Bütün duyumların yokluğu.
- **Anestezik dolorosa:** Bir bölgede duyum olmadan ağrı olması.
- **Dizestezi:** Hoş olmayan duyum.
- **Hipoaljezi:** Noksiyöz uyarıya karşın azalmış algılama.
- **Hiperalejezi:** Noksiyöz uyarıya karşın artmış algılama.
- **Hiperestezi:** Uyarıya artmış cevap.
- **Hipoestezi:** Uyarıya azalmış cevap.
- **Nöralji:** Bir sinir dağılımı boyunca ağrı varlığı.
- **Parestezi:** Stimülasyon olmadan anormal duyum algılanması.
- **Radikulopati:** Sinir köklerinin anormal fonksiyonu (his kaybıyla ilişkili ağrı).
- **Bağımlılık:** Maddeye fizyolojik adaptasyondur ve yokluğunda çekilme semptomları ile ilişkilidir. Çekilme semptomları maddenin verilmesi ile azalabilir.
- **Alışkanlık:** İlacı elde etmek için aşırı istek duyulmasıyla ve kompulsiyonla karakterize fizyolojik bağımlılıktır.
- **Tolerans:** Aynı analjezik etkiyi oluşturmak için artan doz ihtiyacı.

FİZYOLOJİ VE ANATOMİ

- Ağrı A ve C lifleri ile iletilir.
- Ağrı nosiseptörler ile algılanır ve çeşitli ağrı yolakları ile iletilir. Çıkan ağrı yolaklarının belli başlıcası üç nörondan oluşan spinotalamik traktustur.
- **Birinci sıra nöron:** Hücre gövdesi ganglionun dorsal kökünde yer alır (DKG). Periferik dokulara giden akson kısmı serbest sinir sonlanması şeklindedir. Aksonun diğer ucu ikinci sıra nöronun dorsal boynuzu ile sinaps yaparak sonlanır.
- **İkinci sıra nöron:** Dorsal boynuzu birinci sıra nöronla sinaps yaptıktan sonra aksonu talamusa doğru üçüncü sıra nörona sinaps yapmak için yükselir. İkinci sıra nöronlar hem nosiseptif spesifik nöronlardır hem de zararlı ve zararlı olmayan uyanları alan geniş dinamik sıra nöronlarıdır (GDK).
- **Üçüncü sıra nöron:** Hücre gövdesi talamustadır. Bu nöron aksonunu ağrının algılandığı kortekse gönderir.
- Üç major opioid reseptör sınıfı vardır:
 - Mü reseptörleri (subtipleri μ_1 ve μ_2) primer olarak analjeziden sorumludur. Ayrıca solunum depresyonu, sedasyon, gastrik dismotilite, bulantı, kusma, kaşıntı, öfori ve bağımlılıktan da sorumludur.
 - Kappa reseptör (subtipleri K_1 K_2 K_3) analjezi, disfori ve diüzeze yol açar. Solunum depresyonu yapmaz.
 - Delta (δ) analjezi sağlar. Solunum depresyonu yapmaz.

Göz ve KBB için Anestezi

Oftalmik Cerrahi	332
BÜTÜN HEDEFLER	332
İNTRAOKÜLER BASINÇ	332
OKÜLOKARDİYAK REFLEKS	333
OFTALMIK İLAÇLAR	333
ANESTEZİ YÖNETİMİ	334
Otorinolaringolojik Cerrahi	336
TONSİLLEKTOMİ VE ADENOİDEKTOMİ	336
ENDOSKOPI	336
LAZER CERRAHİSİ	337
NAZAL VE SİNÜS CERRAHİSİ	338
BAŞ VE BOYUN CERRAHİSİ	339
KRANİOFASİYAL VE ÇENE CERRAHİSİ	339
KULAK CERRAHİSİ	340



Asetazolamid
karbonik anhidrazı
inhibe ederek ve ↓
humor akuöz yapımı
ile IOB ↓

OFTALMİK CERRAHİ

Bütün Hedefler

- İntraoküler basınç (IOB) kontrolü.
- Okülokardiyak refleks (OKR) yönetimi ve önlenmesi.
- Hareketsiz göz (akinezi).
- Oftalmik ilaçların yan etkilerinin göz önünde bulundurulması.
- Yumuşak indüksiyon ve uyanma.
- Oküler prosedürün tipine göre dikkat edilmesi gereken noktalar değişebilir (Tablo 18-1).

İntraoküler Basınç (IOB)

İOB'İ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

- **Normal:** 10-22 mm Hg; anormal: > 25 mmHg.
- **İOB ↑ sebep olan faktörler:** Hipertansiyon (HT), hiperkarbi, ↑ venöz basınç, laringoskopi/entübasyon, kasilma, kusma, öksürme, fazla hidrasyon, uzamış trendelenburg periyodları.
- **İOB ↓ sebep olan faktörler:** Hiperventilasyon, hipotermi, santral sinir sistemi (SSS) depresanları, ganglion blokerleri, asetazolamid.

ANESTEZİK İLAÇLARIN İOB'A ETKİLERİ

- **İOB'ı ↑ ajanlar:** Süksinilkolin, ketamin.
 - **Süksinilkolin:**
 - Açık göz cerrahisinde kullanımı tartışmalı.
 - Süksinilkolinin indüklediği IOB'da ↑ hem ilacın indüklediği sikloplejik etkiden hem de uzamış ekstraoküler kas kasılmasından dolayı olabilir.

TABLO 18-1. Çeşitli Oküler İşlemlerde Dikkat Edilmesi Gerekenler

PROSEDÜR	DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER
Delici göz yaralanması	Dolu mide IOB kontrol
Şaşılık tamiri	Zorlu duksiyon testi OKR Okülogastrik refleks Malign hipertermi ilişkisi
Intraoküler cerrahi	IOB kontrol Akinezi İlaç reaksiyonları İlişkili sistemik hastalıklar
Retinal dekolman cerrahisi	OKR IOB kontrol Hava veya sülfür heksaflorid ile nitroz oksit reaksiyonu

IOB, intraoküler basınç; OKR, okülokardiyak refleks

Barash PG et al. *Clinical Anesthesia*, 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006: 990'dan adapte edilmiştir (izinle).

Genitoüriner Cerrahi Anestezisi

Sistoskopi	342
SİSTOÜRETROSKOPI	342
ÜRETEROSKOPI	342
İNTRAOPERATİF DÖNEMDE DIKKATE ALINMASI GEREKENLER	342
Prostatın Transüretral Rezeksiyonu	342
İRRİGASYON SOLÜSYONLARI	342
KOMPLİKASYONLAR	343
Ekstrakorporal Şok Dalgası Litotripsi	344
İMERSİYON LİTOTRİPSİ	345
Radikal Prostatektomi	345
PREOPERATİF DÖNEMDE DIKKATE ALINMASI GEREKENLER	345
Radikal Nefrektomi	346



Litotomi pozisyonu, özellikle de düşük ayağa yol açan ortak peroneal sinire olmak üzere bir çok sinir hasarına yol açabilir.

SİSTOSKOPI

Sistouretraskopi

- Üretra, mesane boynu ve mesanenin görüntülenmesinde kullanılır.
- Fleksibl sistouretraskopi genellikle lokal anestezi ile uygulanabilir.
- Daha kapsamlı işlemlerde sedasyona gereksinim duyulabilir.

Üreteroskopi

- Üreterleri görüntülemek için kullanılır.
- Tanısal ve tedaviye yönelik işlemler biyopsi, ureterlerin veya striktürlerin dilatasyonu, uretral stent yerleştirilmesi, taşların alınması ve tümörlerin çıkarılmasını içerir.
- Çoğunlukla genel veya nöroaksiyel anestezi kullanılır.

Ameliyat Sırasında Dikkat Edilmesi Gerekenler

LİTOTOMİ POZİSYONU

İatrojenik Yaralanma Riskleri:

- Uyluğun laterali askıda kalırsa düşük ayağa neden olan ortak peroneal sinir yaralanması gelişir.
- Askılar üzerinde bacak medial olarak yerleşirse safen sinirinin yaralanması sonucu uyluğun medialinde uyuşukluk gelişir.
- Uyluk aşırı fleksiyona getirilirse obturator ve femoral sinirlerde baskı meydana gelir.
- Litotomi pozisyonunda uzun süre kalınırsa alt ekstremitelerde kompartman sendromu meydana gelebilir.
- **Fizyolojik Değişiklikler:** Bacakların yüksekte olması nedeniyle ↓ fonksiyonel residual kapasite (FRC) ve ↑ venöz dönüş mevcuttur.

NÖROAKSİYEL ANESTEZİ

- Mesane distansiyonundan oluşacak rahatsızlık hissini kaldırmak için T 10 seviyesinden blok sağlanması gerekir.
- Lateral mesane duvarı arasından stimüle edilen obturator sinir uyluğa external rotasyon ve adduksiyon yaptırır. Nöroaksiyel blok obturator reflexi bloke etmez.

PROSTATIN TRANSURETRAL REZEKSİYONU (TURP)

- Rezektoskop sistoskop içinden geçirilir ve benign prostat hipertrofisinde (BPH) fazla prostatik üretral dokuyu çıkartır.
- Eşzamanlı olarak irrigasyon solusyonu rezektoskopdan akarak mesaneyi genişletir, kalıntıları temizler ve temiz bir operasyon sahası sağlar.
- T10 seviyesinde uygulanan bir nöroaksiyel anestezi (mesane distansiyonundan oluşacak ağrıyı ortadan kaldırmak için) ve hiponatremiyi tesbit edebilmek için minimal sedasyon uygulanır.

Irrigasyon Solusyonları

- Prostat eğer sinüsler açılmış ise ve irrigasyon solusyonunun basıncı yüksek ise irrigasyon solusyonunu absorbe edebilecek bir venöz plexus içerir.

Karaciğer Hastaları için Anestezi

Karaciğerin Fonksiyonları	348
GLUKOZ HEMOSTAZI	348
KOAGÜLASYON	348
İLAÇ METABOLİZMASI	348
BİLİRÜBIN YAPIMI VE SALGILANMASI	348
Hepatik Kan Akımı	349
HEPATİK KAN AKIMI BELİRLEYİCİLERİ	349
Akut Karaciğer Yetmezliği	350
Karaciğer Hastalıklarının Perioperatif Yönetimi	350
ANESTEZİ İÇİN ÖNEMLİ NOKTALAR	350
SİROZ	351

KARACİĞER FONKSİYONLARI

Glukoz Hemostazı

- Hepatositler glukozu glikojen olarak depolarlar.
- Cerrahi stres → ↑ sempatik aktivite → glikojenoliz ve perioperatif hiperglisemi.



VIII hariç tüm faktörler karaciğerde sentezlenir.



PT en kısa yarıömre sahip olan faktör VII'ye daha duyarlıdır.



PTZ faktör I, II, V, VII ve X'u test eder. aPTT faktör I, II, V, VIII, IX ve X'u test eder.

Koagülasyon

- Hepatosplenomegali trombositopeniye yol açabilir.
- Karaciğer F VII hariç tüm pıhtılaşma faktörlerini sentezler.
- F II, VII, IX, X (kumadinle bloke olurlar) Vitamin K bağımlı faktörlerdir.
- Protrombin zamanı (PTZ) ekstresek yolda F VII'yi test ettiği gibi ortak yolda Faktör I, II, V, X'u da test eder.
- Faktör VII tüm pıhtılaşma faktörleri arasında en kısa yarı ömre sahiptir (4-6 saat) ve ciddi karaciğer yetmezliğinde ilk eksilen faktördür. PT en çok F VII'deki ↓'a hassastır.
- Aktive edilmiş Parsiyel Tromboplastin Zamanı (aPTT), intrinsek yoldaki FVIII ve FIX'un test ettiği gibi ortak yoldaki FI, II, V, X'u da test eder.

İlaç Metabolizması

- Hepatositler yağda – çözünür ilaçları redüksiyon ve hidrolizin yanı sıra (az sıklıkta) oksidasyon ve konjugasyonla (en sık), daha suda – çözünür ve daha az farmakolojik olarak aktif maddelere çevirir.
- Psödokolinesteraz karaciğerde üretilir ve plazma yarı ömrü 14 gündür. ↓ psödokolinesteraz aktivitesi, süksinilkolin, mivaküronyum ve ester yapılı anesteziklerin etkinliklerini uzatır.
- Opiodler, panküronyum, veküronyum, rokuronyum ve sodyum nitroprussit hepatik metabolizmaya uğrar.
- Albumin, yarı ömrü 23 gündür, karaciğer yetmezliğinde ↓. Normalde albümine bağlanan ilaçlar, benzodiazepinler ve antikonvülzanlar gibi, ↑ serbest fraksiyona ve dolayısıyla ↓ doz gereksinimine de sahip olacaklardır.

Bilirubin Üretimi ve Salgılanması

- Eritrosit yarı ömrü 120 gündür.
- Bilirubin, hemoglobinin yıkımından elde edilir ve albümine bağlanır.
- Karaciğer protein bağlı bilirubini suda çözünür bilirubin yapmak için glukronik asitle birleştirir. Hepatositler daha sonra safraya salgılanabilen daha çözünür bilirubin- glukronit oluşturmak için bilirubini glukronik asitle birleştirir.
- Karaciğer günde 1 litre safra üretir. Anormal safra üretimi, steatore ve vitamin K yetmezliğine yol açabilir.

Endokrin Hastalıklarda Anestezi

Tiroid Hastalığı	354
HIPERTİROIDİZM	354
HIPOTİROIDİZM	355
Paratiroid Hastalığı	356
HİPERPARATİROIDİZM	356
HİPOPARTİROIDİZM	357
Adrenal Bez Hastalığı	357
ADRENAL KORTEKS	357
ADRENAL MEDULLA	359
Diyabetes Mellitus	360
INSULİN	360
DİYABETES MELLİTUSUN FİZYOLOJİK ETKİLERİ	360
DİYABET ÇEŞİTLERİ	360
Hipofiz Bezi Hastalığı	362
ÖN HİPOFİZ	362
ARKA HİPOFİZ	362
Obezite	363

TİROİD HASTALIĞI

- Tiroid hormonu üretimi; diyetten iyot alımını, gastrointestinal kanalda iyodide dönüşümünü, daha sonra tiroglobülin proteinlerine bağlanacak olan değişik iyodotirozinler oluşturmak üzere iyodidin tirozin rezidülerine bağlanmasını ve tiroid bezinden salınmak üzere kolloid olarak depolanmasını içerir.
- Hipotalamustantitotropin salıcı hormon salınımı, ön hipofizden tiroid stimüle edici hormon (TSH) salınımına, bu da bağlı olan ve bağlı olmayan triiyodotironin (T₃) ve tiroksin (T₄) salınımına neden olur.
- T₃'ün yüzde sekseni T₄'ten üretilir.
- Bağlı olmayan ürün daha potenttir.
- T₃, T₄'den daha potenttir.
- Hipertiroidizmlı hastaların %90'ında T₄ seviyesi yüksekken, hipotiroidizmlı hastaların %85'inde düşüktür.
- T₃'ün yarılanma ömrü: 24-30 saat.
- T₄'ün yarılanma ömrü: 6-7 gün.

TANI

- Hipertiroidizm: Normal/↓ TSH, ↓ T₃/T₄.
- Primer hipotiroidizm: ↑ TSH, normal/↓ T₃/T₄.
- Sekonder hipotiroidizm: ↓ TSH, ↓ T₃/T₄.
- Açlık, ateş, stres, kortikosteroidler TSH seviyelerini baskılar.

Hipertiroidizm**KLİNİK BULGULAR**

- Major belirtileri: Kilo kaybı, diyare, kas güçsüzlüğü, sıcak intoleransı, sinirlilik.
- Kardiyovasküler belirtileri: ↑ sol ventrikül kontraktilitesi/ejeksiyon fraksiyonu, ↑ sistolik kan basıncı, ↓ diastolik kan basıncı.
- Diğer belirtiler: Hiperkalsemi, trombositopeni, anemi.

ETYOLOJİ

- **Graves Hastalığı:**
 - Hipertiroidizmin en sık nedenidir.
 - Genellikle 20-40 yaş arası kadınlarda görülür.
 - Sıklıkla tiroid-stimüle edici otoantikorlara sahiptirler.
- **Tiroid Adenomı:** İkinci en sık neden (soğuk adenomlar malign olma eğilimindedirler).
- **Tiroid Fırtınası:**
 - Stres ya da hastalık sırasında hayatı tehdit edecek düzeyde hipertiroidizm alevlenmesi.
 - Hastalarda hipertermi, taşikardi, disritmi, miyokard iskemisi, konjestif kalp yetmezliği (KKY), ajitasyon ve konfüzyon izlenir. Ayırıcı tanıları feokromasitoma, malign hipertermi, yüzeysel anesteziyi içerir.
 - Sıvı, sodyum iyodid, PTU, hidrokortizon, propranolol, soğutucu battaniye ve asetaminofenle tedavi edilir.
- Diğer nedenler:
 - **Subakut Tiroidit:** Sıklıkla solunum sistemi hastalığı sonrası olur.
 - **Haşimoto** (kronik otoimmün hastalık): Erken dönemlerde hipertiroidizm yapabilir.
 - **Amiodoron:** İyotun zengindir ve iyotun indüklediği tirotoksikozu neden olabilir.

Organ Transplantasyonunda Anestezi

Organ Donör Yönetimi	368
BEYİN ÖLÜMÜ OLAN DONÖRLER	368
CANLI DONÖRLER	368
Böbrek Nakli	369
Karaciğer Nakli	370
Akciğer Nakli	371



Beyin ölümünü ilan etmeden önce yanıtızlığın geri döndürülebilir nedenleri ekarte edilmelidir:

*İlaçlar/toksinler
Metabolik
bozukluklar
Hipotermi
Hipotansiyon*

ORGAN DONÖR YÖNETİMİ

Beyin Ölümü Olan Donörler

İLAN EDİLİŞİ

- Klinik beyin ölümü, geri dönüşümsüz beyin fonksiyon kaybı sonrasında ilan edilir.
- Yanıtızlığın geçici nedenleri ekarte edilmelidir: İlaçlar/toksinler, metabolik bozukluklar, hipotermi, hipotansiyon.
- Elektroensefalogram (EEG), transkraniyal Doppler ve beyin perfüzyon taraması beyin ölümü ilanında yardımcı olabilir.
- Beyin sapı refleksleri kaybolmuş olmalıdır.
- Spinal refleksler intakt olabilir ve spontan uzuv hareketi görülebilir.

OPERASYON ÖNCESİ DEĞERLENDİRME VE HAZIRLIK

- Klinik beyin ölümü protokolü ve bağış onamı açık olarak belgelenmelidir.
- Hemodinamik instabilite beyin ölümüyle ortaya çıkabilir.
- Organ fonksiyonunu korumak için yaygın olarak kullanılan rejimler triiodotironin (T_3), metilprednizolon, desmopressin (DDAVP), insülin, mannitol, antibiyotikler ve vazopressörlerin infüzyonunu içerir.

İNTRAOPERATİF YÖNETİM

- Santral venöz basınç (CVP) 6-12 mmHg olacak şekilde, kristaloid ve kolloidlerle övolemi sağlanmalı.
- Hematokriti $> \%30$ olmasını sağlayarak oksijen taşıma kapasitesi korunmalı.
- Taze Donmuş Plazma (TDP) ile Uluslararası Normalleştirilmiş Oran (INR) < 1.5 olması sağlanmalı.

Canlı Donörler

BÖBREK

- Donörün belirgin bir hastalığı bulunmamalı ve normal böbrek fonksiyonları olmalıdır.
- Donörlere genelde invaziv monitörizasyon gerekmez ancak bir CVP line sıvı replasmanına yardımcı olabilir.
- Açık donör nefrektomisi için, çok ağrılı olabilen, büyük bir insizyon gerekebilir.
- Laparoskopik uygulama iyi tolere edilir ancak CO_2 ile oluşan pnömooperitonyum böbrek kan akımını $\downarrow$. İdrar çıkışı >100 ml/saat olacak şekilde korunmalıdır.
- Donörler genelde operasyon odasında ekstübe edilir.
- İntravenöz hasta kontrollü analjezi (IV PCA), postoperatif ağrı kontrolü için genelde yeterli olur.
- Komplikasyonlar: Atektazi, pnömotoraks, yara yeri enfeksiyonu, üriner sistem enfeksiyonu.

KARACİĞER

- Sol lob bağışı daha çok ebeveynlerden çocuklarına yapılan nakillerde uygulanır.
- Sağ lob bağışının mortalitesi daha yüksektir ve bu daha büyük bir girişimdir.
- Büyük rezeksiyonlar venöz dönüşte $> \%50 \downarrow$ ile sonuçlanan hepatik venöz ayırma gerektirebilir.
- $\uparrow$ endojen katekolamin salınımı kan basıncını düzenler.

Laparoskopik Cerrahide Anestezi

Laparoskopinin Fizyolojik Etkileri	374
KARDİYOVASKÜLER ETKİLER	374
RESPIRATUAR ETKİLER	374
REJYONEL KAN AKIMI	374
Anestezi Tekniği	374
HAVAYOLU YÖNETİMİ	374
MONİTORİZASYON	375
ANALJEZİ	375
İntraoperatif Komplikasyonlar	375
KARIN İÇİ YARALANMALAR	375
KARDİYAK ARİTMİLER	375
EKSTRAPERİTONEAL İNSUFLASYON	375
PNÖMOTORAKS/PNÖMOPERİTONEUM/PNÖMOPERİKARDİYUM	375
GAZ EMBOLİSİ	375
Postoperatif Kaygılar	376

**KV etkiler:**

- ↑ SVR
- ↓ preload
- ↑ OAB
- ↑ dolum basınçları
- ↓ kardiyak indeks
- KH değişmez

**Respiratuar etkiler:**

- ↓ FRK
- ↓ kompiyans
- ↑ tepe basınçları
- ↑ atelektazi
- ↑ ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğu
- ↑ PaCO₂

LAPAROSKOPİNİN FİZYOLOJİK ETKİLERİ**Kardiyovasküler Etkiler**

- Laparoskopiyeye hemodinamik yanıt; intraabdominal basınca, hasta pozisyonuna, nörohümorale yanıt, intravasküler volüme ve operasyon öncesi kardiyak duruma bağlıdır.
- Hemodinamik değişiklikler:
 - Arteriyel damar yapılarına basıya, katekolamin salınımına, ↑ preloada (venöz damarların basısına ve ters Trendelenburgda ↓ venöz dönüşü bağlı) ve vazopressin üretimine bağlı ↓ sistemik vasküler direnç.
 - ↑ ortalama arteriyel basınç (OAB).
 - ↑ dolum basınçları.
 - Geçici ↓ kardiyak indeks (intraabdominal basınçla orantılı)
 - Kalp hızı (KH) değişmez.

Respiratuar Etkiler

- Laparoskopi sırasında oluşan pulmoner fonksiyon değişiklikleri mekanik etkilere ve CO₂ emilimine bağlıdır.
- Mekanik etkiler:
 - ↓ fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK).
 - ↓ kompiyans.
 - ↑ tepe havayolu basınçları.
 - ↑ atelektazi.
 - ↑ ventilasyon/perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğu.
- CO₂ etkileri:
 - Yüksek kan çözünürlüğü ve pulmoner atılım, gaz embolisi gerçekleşirse yan etki riskini azaltır.
 - Emilim, ekstraparitonealde intraperitoneal insuflasyona göre daha fazladır
 - İnsuflasyonun 15-30 dakikasında PaCO₂ plato yapar.

Rejyonel Kan Akımı

- ↑ serebral akım.
- ↓ renal akım.
- Değişmeyen splanknik akım.

ANESTEZİ TEKNİĞİ**Havayolu Yönetimi**

- Endotrakeal entübasyon ve kontrollü ventilasyon:
 - PaCO₂'yi azaltır ve ventilatuar riski azaltır.
 - Yüksek intra-abdominal basınca bağlı reflü gelişirse, aspirasyon riskini azaltır.
 - Yukarı trakeobronşial hareket, tüpün sağ ana bronşa yönlenmesine neden olabilir.
- Epidural/spinal anestezi:
 - Tam kas gevşemesi için yüksek seviye gereklidir.
 - Normokarbi sağlamak için solunumu ↑ zordur.

B Ö L Ü M 2 4

Ortopedik Cerrahide Anestezi

Preoperatif Değerlendirme	378
HIKAYE	378
HAVAYOLU YÖNETİMİ	378
Ortopedik Cerrahi için Pozisyon	379
ANESTEZİ İÇİN ÖNEMLİ NOKTALAR	379
ORTOPEDİDE PERİFERAL SİNİR YARALANMASI BÖLGELERİ	380
DAMAR KOMPRESYONU	380
ROMATOID ARTRİT HASTASINDA POZİSYON VERME	380
Anestezi Tekniği Seçimi	381
RA AVANTAJLARI	381
RA DEZAVANTAJLAR	381
Majör Ortopedik Prosedürler	381
KALÇA VE DİZ CERRAHİLERİ	382
OMUZ CERRAHİSİ	384
Ortopedik Cerrahinin Komplikasyonları	384
KEMİK ÇİMENTO İMPLANTASYON SENDROMU	384
YAĞ EMBOLİSİ SENDROMU	385
TURNİKE İLE İLİŞKİLİ FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER	385



*Atlantoaksiyel
intabilite
Romatoid artrit
Down sendromu
Ankilozan spondilit
Mukopolisakkaridozlar*

PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

Hikaye

Önceden var olan medikal problemleri, önceki anestezi komplikasyonları, potansiyel havayolu zorluklarını ve intraoperatif pozisyonu içerir.

Havayolu Yönetimi

- Potansiyel zor havayolu olan ortopedik hastalar:
 - Ankilozan spondilit: Servikal spina füzyonu.
 - Juvenil romatoid artrit: Servikal spina ankilozu, mandibula hipoplazisi
 - Yetişkin romatoid artrit: Çoklu deformiteler, servikal spinanın ankiloz ve instabilitesi.
 - Önceki spinal füzyon: Servikal spinanın ankilozu ve kısıtlanmış ekstansiyonu.
- Servikal spinanın konjenital deformiteleri:
 - Epifizyal displazi.
 - Cücelik (akandroplazi).
 - Servikal spina kırığı: Kısıtlanmış hareket, kuadripleji riski.
- Atlantoaksiyel (C1-C2) instabilite:
 - Romatoid artrit.
 - Down sendromu.
 - Ankilozan spondilit.
 - Mukopolisakkaridozlar (Morquio Hastalığı vb.).
- Romatoid artrit ve ankilozan spondilit özel havayolu yönetimi gerektiren ve preoperatif anesteziikleri etkileyen iskelet kas sistemi hastalıklarıdır.

ROMATOİD ARTRİT

- Artrit havayolu yönetimi ile ilişkili eklemleri etkileyebilir:
 - Temporomandibular eklem-fiberoptik entübasyon gerektiren kısıtlı ağız açılması.
 - Krikoaritenoid eklem - ses kısıklığı ve stridor ile ilişkilidir, daha küçük endotrakeal tüp kullanmak gerekir.
 - Servikal spina-atlantoaksiyal subluksasyon serebral kan akımını bozabilir ve beyinsapıyla omuriliği yaralayabilir. Lateral C spina filminde posterior atlanto-odontoid mesafenin > 5 cm olması boynun fleksiyona gelmesinden kaçınmak için fiberoptik entübasyon gerektirir.
- Minimal sedatize edilmiş ve boynu stabilize edilmiş hastada rejyonel anestezi kullanmak ameliyat için mantıklı bir alternatif.
- Diğer anestezi kaygıları:
 - **Kardiyovasküler:** Perikardiyal kalınlaşma ve effüzyon, myokardit, koroner arterler, iletim defektleri, vaskülitler, kardiyak fibrozis, aort yetmezliği ve steroid kullanımına bağlı koroner arter hastalığı (KAH) (perioperatif β -blokör kullanımı göz önünde bulundurulmalı); kardiyopulmoner sistemin preoperatif değerlendirilmesi efor kapasitesi düşük olduğu için zor olabilir (stres testi göz önünde bulundurulmalı), kalsifiye olmuş arterler el bileği deformiteleri ile birleşerek zor intraarterial kateterizasyona katkıda bulunurlar.
 - **Pulmoner:** Plevral effüzyon, akciğer nodüller ve interstisyel fibrozis bulunabilir.

Ameliyathane Dışı Girişimlerde Anestezi

Ofis Tabanlı Prensipler	388
Elektrokonvulsif Tedavi	389
KONTRENDİKASYONLARI	390
EKT İÇİN ANESTEZİ	390
Manyetik Rezonans Görüntüleme	390

OFİS TABANLI PRENSİPLER

Ofis tabanlı anestezi (OTA), hastane dışında veya akredite olmamış bir ortamda konsültasyon veya pratik uygulamalar gibi cerrahi olmayan ihtiyaçları karşılamak için verilen anestezi dir.

TARİHÇE

- Anestezi kaynaklı mortalite gitgide azalmaktadır: 1990'larda mortalite oranı 1/10000 iken 2000'lerde hastanelerde bu oran 1/250 000 ambulator cerrahi merkezlerinde (ACM) 1/400 000'e kadar düşmüştür.
- OTA için mortalite oranı ise 1/57 000'dir.
- Mortalite oranlarındaki bu farklılık anestezinin komplikasyonlarına, uzamış cerrahi işleme, fazla ilaç dozuna, anestezi makinesi arızalarına, yetersiz resüsitasyon malzemesi ve monitörizasyona, deneyim eksikliğine bağlanabilir.
- OTA'de meydana gelen yaralanmalar ACM'lerdekine göre daha ciddi olmaktadır.
- 1994: tüm işlemlerin %8.5'i OBA idi.
- 2000: ayakta tedavi işlemleri %75: %17'si ACM'de, %14-25'i OTA'da.

AVANTAJLARI

- Yararlanma harcı ↓.
- OTA için sigorta teşviki.
- Zamanlama da serbestlik.
- Nasokomiyal enfeksiyonlarda ↓.
- Daha iyi hasta mahremiyeti.
- Tedavinin devamlılığı.

DEZAVANTAJLARI

Hasta güvenliği.

HASTA SEÇİMİ

OTA için riskli adaylar.

- Tahmini kan kaybı (TKK) yüksek olan işlemler.
- Ağrı ve aşırı derecede ağrılı olduğu bilinen işlemler.
- Madde bağımlılığı öyküsü.
- Nöbet geçirme öyküsü.
- Malign hipertermi.
- Zor havayolu, morbid obez hastalar.
- Obstrüktif uyku apnesi (OUA).
- NPO < 8 saat.
- Eşlik eden kişi bulunmaması.
- Anestezi sonrası yan etki öyküsü.
- Önemli derecede ilaç alerjisi öyküsü.
- Pulmoner aspirasyon riski.

OFİS GÜVENLİĞİ

- Hastalar için yeterli ekipman bulundurulmalı:
 - İnhalasyon anestezisi kullanılacaksa hava test işlemleriyle birlikte, atık sistemi aktif olmalı.
 - Anestezi makinesi veya ventilatör bulunmayan ofislerde pozitif basınçlı ventilasyon veren cihazlar bulunmalı.

Anestezi Uygulamasında Özel Durumlar

Malign Hipertermi	394
ANESTEZİ YÖNETİMİ	394
Myastenia Gravis	395
ANESTEZİ YÖNETİMİ	396
Kolinerjik Kriz vs. Santral Antikolinerjik Sendrom	397
Duchenne Müsküler Distrofisi	397
BULGULAR	397
ANESTEZİ YÖNETİMİ	398
Multipl Skleroz	398
BULGULAR	398
ANESTEZİ YÖNETİMİ	398
Myotoni	399
TIPLERİ	399
ANESTEZİ YÖNETİMİ	399
Down Sendromu (Trizomi 21)	399
BULGULAR	399
ANESTEZİ YÖNETİMİ	400
Anaflaksi	400
BULGULAR	400
ANESTEZİ YÖNETİMİ	401
Yaşlılar	402
NORMAL YAŞLANMA SÜRECİ	402
FARMAKOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER	402



*Malign Hiperterminin
erken belirteçleri:
Taşikardi, Artmış
ETCO₂*

MALİGN HİPERTERMİ

- İskelet kas hücrelerinde sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum serbestleştiren kanallardaki herediter bir defekt.
- Değişken geçiş gösteren otozomal dominant kalıtım. Bu hastalığın kuşak atlaması yapabileceği anlamına gelmektedir. Kromozom 1, 3, 7, 17 ve 19 MH ile ilişkili bulunmuştur.
- Bu defekt iskelet kaslarında sorumlu ajana maruz kalındığı zaman uzamış kontraksiyona neden olur (süksinilkolin ve tüm volatil anestezi ajanları-halotan, enfluran, isofluran, desfluran, sevofluran).
- Kas biyopsisi ve kafein ve/veya halotanla birlikte kontraktür testi hastalığın teşhisi için tek güvenilir testtir. Duyarlı bireylerde serum kreatin kinaz seviyeleri kronik olarak %50 ile %70 arasında yükselir.
- Çocuklarda daha sık görülür. Birleşik devletlerde ortabata en yüksek insidansa sahiptir.

Anestezi Yönetimi

PREOPERATİF

- Geçmiş:
 - Geçmiş kötü anestezi hikayesi.
 - Anestezi komplikasyonlarına dair ailevi hikaye.
 - Kafein içeren yiyeceklerle karşı intolerans.
 - Açıklanamayan ateş ve kas spazmları.
- Şüphelilerde kas biyopsisi ve kontraktür testi.
- Duyarlı hastalarda serum CK seviyeleri %70 yükselir.
- Tetikleyen ajanlardan kaçınma (volatil anestezi ajanları, süksinilkolin).
 - Anestezi makinesine medikal hava veya oksijen ile 4 saat 'flush' yapmak.
 - Dantrolen profilaksisi önerilmez.
- Rejyonel anestezi ya da tetiklemeyen ajanları kullanmaya çalışın:
 - Opioidler.
 - Benzodiazepinler.
 - Propofol.
 - Etomidat.
 - Ketamin.
 - Barbitürat.
 - Nitroz oksit.
 - Lokal anestezi ajanları.
 - Nondepolarizan nöromusküler kas gevşeticiler.

İNTRAOPERATİF

MH belirteçlerine dikkat edin:

- Açıklanamayan taşikardiler (erken) ve muhtemel taşiaritmiler.
- Yüksek end-tidal CO₂ (erken).
- Hipertansiyon.
- Direkt laringoskopiye engelleyecek şekilde masseter spazmı (bu bulgu aynı zamanda myotonide de görülebilir fakat bu hastaların MH olarak düşünüp ona göre önlem almak daha güvenlidir).
- Arteriyel hipoksemi.
- Metabolik ve respiratuvar asidoz.
- Myoglobininemi ve myoglobinüri.
- Yüksek serum CK seviyesi.

KISIM III

SIK SORULAN SÖZLÜ BOARD KONULARI

Hipotansiyon	406
Hipertansiyon	406
Bradikardi	407
Taşikardi	407
Hipoksemi	407
Ölü Boşluk	408
Şant	408
Hiperkarbi	409
Hipokarbi	409
Hipotermi	409
ISI KAYBI MEKANİZMALARI	409
KLİNİK ETKİLERİ	409
Hipertermi	410
Hipokalemi	411
Hiperkalemi	411
Hiponatremi	412
Hipernatremi	412
Hipokalsemi	412
Hiperkalsemi	413
Anemi	414
Trombosit Bozuklukları	415
Yükselmiş PT/PTT	416
Yüksek İnspiratuar Basınç	416
İntraoperatif Wheezing	416
Ventile/Entübe Edilemez	417
Hasta Aspire Eder	418
Pulmoner Hipertansiyon	418
Kardiyak Olmayan Cerrahide Aort Stenozlu Hasta	419
Kardiyak Olmayan Cerrahide Mitral Stenozlu Hasta	419

HİPOTANSİYON

Hipovolemi	Dehidratasyon Hemoraji
Kardiyak	MI Ventriküler yetmezlik Tamponad Aritmiler Sol ventrikül çıkış obstrüksiyonu
İlaçlar	Histamin salan (vankomisin, protamin, morfin, kodein, meperidin, tiyopental, atraküryum, mivaküryum, tubokürarin, rapaküronyum, süksinilkolin) β blokörler ACEI/ARB'ler Propofol Volatil anestetikler
↓ Venöz Dönüş	PEEP ↑ PIP Aortakaval obstrüksiyon Ters Trendelenburg
Metabolik	DM Hipotroidizm Adrenal yetmezlik Asidoz Hipoksemi Anafilaksi Sepsis
↓ sempatik tonus	Klonidin Rejyonel blok Nöroaksiyel blok Sempatik blok

HİPERTANSİYON

Bilinen Hastalık	HTN Erken akut MI Aort diseksiyonu Yüksek IKB Otonomik Hiperrefleksi
Cerrahi Nedenler	Uzamış Turnike Zamanı Aortanın "Cross klemplenmesi" Myokard sonrası revaskülarizasyon Karotis sonrası endarterektomi
Anestetik Nedenler	Yetersiz Analjezi/Anestezi Hipervolemi Hiperkarbi Titreme Tansiyon manşonunun hatalı ölçüde olması
İlaç Tedavileri	"Rebound" HTN (klonidin, β -blokerler, metildopa) Vazokonstriktörler