

Teknikerler ve Teknisyenler İçin **ANESTEZİYOLOJİ**

- Temel Konular
- Pratik Bilgiler
- Olgu Sunumları
- Özel Anestezi Uygulamaları



Editör

Prof. Dr. Melek GÜRA ÇELİK



**GÜNEŞ TIP
KİTABEVLERİ**

3. Baskı

Teknikerler ve Teknisyenler İçin
ANESTEZİYOLOJİ
Üçüncü Baskı

Editör

Prof. Dr. Melek GÜRA ÇELİK

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Editör Yardımcıları

Doç. Dr. Kemalettin KOLTKA

İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Uzm. Dr. E. Nursen KOLTKA

Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

Teknikerler ve Teknisyenler için Anesteziyoloji

Copyright © 2020

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, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

1. BASKI ISBN: 978-975-277-516-9
2. BASKI ISBN: 978-975-277-581-7
3. BASKI ISBN: 978-975-277-797-2

Yayıncı ve 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: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık Hiz. San. Tic. Ltd. Şti.
İvedik Organize Sanayi Bölgesi 28. Cad. 770 Sok. No: 105-A
Ostim/ANKARA
Telefon: (0312) 394 55 90 - 91 - 92 • Faks: (0312) 394 55 94
Sertifika No: 13987

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. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan 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
Faks: (0212) 356 87 44

KADIKÖY

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

www.guneskitabevi.com
info@guneskitabevi.com



Önsöz

“Teknikerler ve Teknisyenler İçin Anesteziyoloji” kitabının öyküsü meslek yaşamımın ilk yıllarına kadar uzanır. Uzmanlık eğitimim için başladığım İstanbul Üniversitesi Anesteziyoloji Kürsüsü’nde (o zamanlar anabilim dalı kavramı yoktu) asistan arkadaşlar aramızda tıbbi konuları konuşurken elimizde farklı kitaplar olur, bizi uzaktan izleyen anestezi teknisyenlerinden sıklıkla *“bizlerin de okuyup yararlanabileceğimiz kitaplarımız olsa keşke”* tarzındaki haklı sitem ve dileklerini daha sonra çalışmış olduğum diğer hastanelerde de duymaya devam ettim. Mecburi hizmet için gittiğim Anadolu’daki bir devlet hastanesinde de, Klinik Şef Yardımcısı ve Şefliği yaptığım uzmanlık eğitimi veren Eğitim Hastanelerinde de aynı sözler, aynı istekler hep var oldu. Üç farklı statüde eğitim ve hizmet sunumunda bulunan hastanelerde (üniversite-eğitim hastanesi-devlet hastanesi) anestezi teknisyenlerinden gelen istek farklı değildi, tek bir istek vardı: bir rehber kitap.

İşte bu gereklilikten yola çıkarak bu kitabı oluşturduk. Kitabımız anesteziyolojinin temel bilgileri ile başlayıp özellikli anestezi konularıyla devam etmekte ve uygulamada sıklıkla rastlanılan olgular üzerinden pratik bilgileri aktarmaktadır. Bir boşluğu doldurmanın yanı sıra bir başlangıç olarak kabul edilecek bu kitap ileri yıllarda başka yazarların kitaplarıyla da desteklenmelidir. Kitabımızın tüm anestezi tekniker ve teknisyenlerine yararlı olmasını dilerken sizlerden gelecek katkılarla daha da zenginleşmesini umut ediyorum.

“Bilgi paylaştıkça çoğalır” ilkesi doğrultusunda hem bilgi ve deneyimlerini paylaşarak hem de bir sorumluluğu yerine getirerek kitabın oluşmasında katkılarını esirgemeyen hocalarıma, arkadaşlarıma ve bilim insanlarına çok teşekkür ediyorum. Ameliyathane de ekip çalışmasının önemini her zaman vurgulayan ve buna yürekten inanan bir anesteziist olarak kitabı yazmam için bana gereken bilgi birikimini sağlayan başta İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD olmak üzere, farklı hastanelerde birlikte çalıştığım “eli kalem veya neşter tutan” tüm hekim arkadaşlarıma teşekkür etmeyi bir borç biliyorum. Kitabın oluşumunda özverili desteklerinden ötürü Güneş Tıp Kitabevlerine teşekkürlerimi sunuyorum.

Melek Gıra Çelik

Hocamız, Prof. Dr. Kutay Akpir'in anısına.

Yazarlar

Prof. Dr. Nurten BAKAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Sancaktepe Şehit İlhan Varank Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Prof. Dr. Emre ÇAMCI

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Sibel DEVRİM

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Meltem GÜL

Özel Anadolu Sağlık Merkezi Hastanesi
Anesteziyoloji Departmanı

Prof. Dr. Melek GÜRA ÇELİK

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Asu GÜRER

Marmara Üniversitesi
Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu
Anestezi Programı

Doç. Dr. Kemalettin KOLTKA

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Uzm. Dr. E. Nursen KOLTKA

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Prof. Dr. Gül KÖKNEL TALU

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Fıdan KÜDÜR ÇIRPAN

Marmara Üniversitesi
Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu
Anestezi Programı

Uzm. Dr. Zeynep Nur ORHON

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Ali Nadir ÖZÇEKİÇ

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Prof. Dr. Tülay ÖZKAN SEYHAN

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Uzm. Dr. A. Esra SAĞIROĞLU

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Serhan SARAR

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Prof. Dr. Zerrin SUNGUR ÜLKE

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Betül ŞEN

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Eğitim Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Doç. Dr. Evren ŞENTÜRK

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Prof. Dr. Mert ŞENTÜRK

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Prof. Dr. Lütfi TELCİ

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Dr. Özgün TOPÇUOĞLU

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Canan ÜNLÜ

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Yrd. Doç. Dr. Ayşen YAVRU

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Yrd. Doç. Dr. Feyza YAYCI

Yakın Doğu Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Uzm. Dr. Serdar YÜZER

İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

İçindekiler

BÖLÜM 1:	Anesteziyoloji ve Reanimasyon Biliminin Tarihi	1
	Lüfti Telci	
BÖLÜM 2:	Anestezi Teknisyeninin Rolü ve Görevleri	5
	Fidan Küdür Çırpan, Asu Gürer	
BÖLÜM 3:	Anestezi Devreleri ve Anestezi Makinesi	7
	Emre Çamcı	
BÖLÜM 4:	Monitörizasyon	27
	Canan Ünlü	
BÖLÜM 5:	İnhalasyon Anestetikleri	41
	Feyza Yaycı	
BÖLÜM 6:	İntravenöz Anestetikler	53
	Feyza Yaycı	
BÖLÜM 7:	Opioid Analjezikler	65
	Serhan Sarar	
BÖLÜM 8:	Nöromusküler Blokerler ve Antagonistleri	77
	Zeynep Nur Orhon	
BÖLÜM 9:	Lokal Anestetikler	95
	Kemalettin Koltka	
BÖLÜM 10:	Vazoaktif Ajanlar	103
	Sibel Devrim	
BÖLÜM 11:	Preoperatif Değerlendirme	117
	Zeynep Nur Orhon	
BÖLÜM 12:	Sıvı-Elektrolit Dengesi ve Perioperatif Sıvı Yönetimi	135
	E. Nursen Koltka	
BÖLÜM 13:	Asit Baz Dengesi ve Kan Gazı Değerlendirmesi	157
	Canan Ünlü	

BÖLÜM 14:	Kan ve Kan Ürünü Transfüzyonu	169
	Meltem Gül	
BÖLÜM 15:	Hasta Pozisyonları	179
	Asu Gürer, Fidan Küdür Çırpan	
BÖLÜM 16:	Havayolu ve Entübasyon	199
	A. Esra Sağıroğlu	
BÖLÜM 17:	Anestezi ve Kardiyovasküler Sistem Hastalıkları	225
	Zerrin Sungur Ülke	
BÖLÜM 18:	Anestezi ve Kardiyovasküler Cerrahi	239
	Zerrin Sungur Ülke	
BÖLÜM 19:	Anestezi ve Solunum Sistemi Hastalıkları	257
	Mert Şentürk	
BÖLÜM 20:	Anestezi ve Göğüs Cerrahisi	267
	Mert Şentürk	
BÖLÜM 21:	Anestezi ve Beyin Cerrahisi	279
	Melek Güra Çelik	
BÖLÜM 22:	Anestezi ve Böbrek, Ürogenital Cerrahi	299
	Betül Şen	
BÖLÜM 23:	Anestezi ve Karaciğer Hastalıkları Cerrahisi	315
	Ayşen Yavru	
BÖLÜM 24:	Anestezi ve Endokrin Sistem	327
	Ayşen Yavru	
BÖLÜM 25:	Anestezi ve Kulak Burun Boğaz Cerrahisi	341
	Nurten Bakan	
BÖLÜM 26:	Anestezi ve Göz Cerrahisi	355
	Nurten Bakan	
BÖLÜM 27:	Anestezi ve Travma Cerrahisi	365
	E. Nursen Koltka	
BÖLÜM 28:	Anestezi ve Ortopedik Cerrahi	389
	Ali Nadir Özçekiç	
BÖLÜM 29:	Anestezi ve Laparoskopik Cerrahi	405
	Melek Güra Çelik	

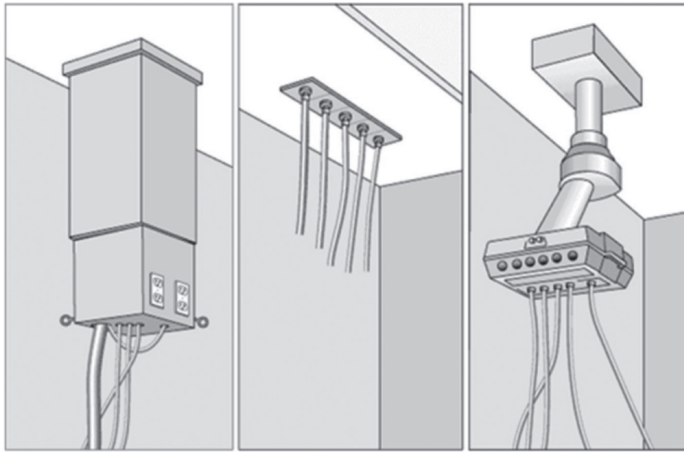
BÖLÜM 30:	Anestezi ve Pediatrik Hasta	415
	Zeynep Nur Orhon	
BÖLÜM 31:	Anestezi ve Geriatrik Hasta	437
	Betül Şen	
BÖLÜM 32:	Obstetrik Anestezi	445
	Tülay Özkan Seyhan	
BÖLÜM 33:	Anestezi ve Obezite	469
	Canan Ünlü	
BÖLÜM 34:	Anestezi ve Nadir Görülen Hastalıklar	479
	A. Esra Sağıroğlu	
BÖLÜM 35:	Anestezi ve Günübirlık Cerrahi	487
	Sibel Devrim	
BÖLÜM 36:	Ameliyathane Dışı Anestezi Uygulamaları	501
	Sibel Devrim	
BÖLÜM 37:	Monitörize Anestetik Bakım	511
	Serdar Yüzer	
BÖLÜM 38:	Santral Bloklar: Spinal, Epidural ve Kaudal Bloklar	519
	Serhan Sarar	
BÖLÜM 39:	Periferik Sinir Blokları	537
	Kemalettin Koltka	
BÖLÜM 40:	Kardiyopulmoner Resusitasyon	549
	E. Nursen Koltka, Özgün Topçuoğlu	
BÖLÜM 41:	Postoperatif Ağrı ve Kontrol Yöntemleri	559
	Gül Köknel Talu	
BÖLÜM 42:	Anestezi Sonrası Bakım	569
	Evren Şentürk	
BÖLÜM 43:	Hastane İçi ve Hastaneler Arası Transport	579
	Kemalettin Koltka	
BÖLÜM 44:	Olgu Sunumları	583
	Betül Şen	
	İndeks	587

Genel anestezi uygulamalarında gerek inhalasyon yoluyla uygulanacak gazları hastaya ulaştıracak, gerekse solunum fonksiyonunu anestezi esnasında kısmen veya tamamen yerine getirecek bir düzene gerek vardır. Anestezi makineleri hem bir yapay solunum aygıtı hem de anestetik ajanı hastaya ulaştıran bir aygıt olarak bu gereksinimi karşılamaktadır. Bu bölümde gazın ana kaynaktan çıkıp hastanın akciğerlerine ulaşana kadar, bu sistem içinde yer alan tüm unsurlar gözden geçirilecektir.

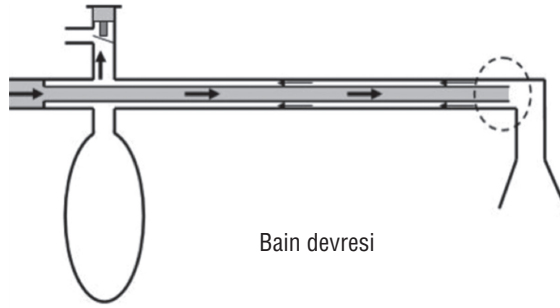
GAZ TEDARİK VE İLETİMİ

Merkezi Sistem

Günümüz modern hastane dizaynı tüm medikal gazların (oksijen, azot protoksit, komprese hava, vakum, karbondioksit) mümkün olduğunca merkezi olarak tedarikini ve bu merkezi tanklardan kullanım sahalarına iletimini öngörür. Böylelikle bu gazları, kullanım sahasında tüp içerisinde bulundurmanın dezavantajlarından korunmuş olunur. Bu dezavantajlar maliyet ve güvenlik konuları olarak kendini gösterir. Yukarıda sözü edilen gazlar uygun tanklar veya silindirlerde depolanır, bakır boru hatları ile hastane içinde kullanılacakları bölümlere iletilir ve kullanım alanlarında, örneğin ameliyathanelerde duvar prizlerinde sonlanır. Prizler ile anestezi cihazları arası fleksibl hortumlar ile taşınan gazlar uygun ve güvenli bağlantı parçaları ile anestezi makinesine girerler (Şekil 1).



Şekil 1 • Merkezi gaz sistemlerinin ameliyathane bağlantıları



Şekil 15 • Bain devresi

kontrol edilmelidir. Bunun için taze gaz devresinin ucu tıkanarak sistemde basıncın yükseldiği görülmelidir. Aksi takdirde hastada ciddi bir ölü boşluk ventilasyonu gerçekleşecektir (Şekil 15).

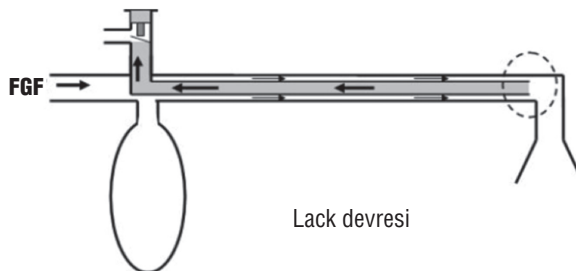
Lack Devresi

Lack devresi, Mapleson A sisteminin koaksiyel ve APL valfinin yeri değiştirilmiş bir versiyonudur. Mapleson A' da hastaya çok yakın olan APL valfi devrenin distaline alınmış olup ekspiryum havası bir iç devre yoluyla bu valfe gitmekte, taze gazın girdiği dış çeper bu hortumu sarmaktadır. İç ekshalasyon devresinin solunum işi ve direnç arttırmayacak çapta olmasına dikkat edilmelidir (Şekil 16).

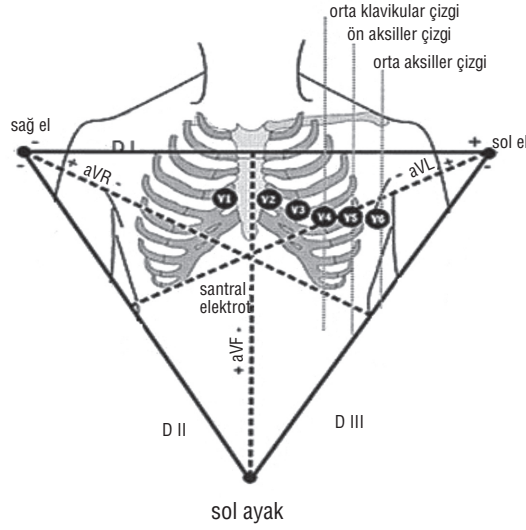
Koaksiyel modifikasyonların en büyük avantajı yüksek akımda kuru ve soğuk gaz kullanılması gereken Mapleson devrelerinin ısı ve nem koruma açısından bir nebze fizyolojik hale getirilmelerini sağlamalarıdır.

Geri Solumalı Sistemler

Yüksek gaz akımı kullanılarak geri soluma önlenbilse de bu yöntemin gerek yüksek ekonomik maliyeti gerekse yarattığı çevre kirliliği, anestezi uygulamalarında geri solumalı sistemlerin önemini arttırmıştır. Ekspiryum havasının, içindeki CO_2 'in kimyasal absorpsiyonu sonrası yeniden kullanılması ve tek yönlü valfler geri solumalı sistemin temelini oluşturur. İlk geliştirilen geri solumalı sistem Waters'ın *To-and-fro* sistemi olup esas olarak APL valfi ile rezervuar balon arasına yatay yerleştirilmiş sodalime kanisterinden oluşan bir Mapleson C devresidir (Şekil 17).



Şekil 16 • Lack devresi



Şekil 1 • Derivasyonlar

PR Segmenti: P dalgasının başlangıcından Q dalgasının başlangıcına kadar olan uzaklıktır. Süresi 0.02 saniyeyi geçmez.

QRS Kompleksi: Ventrikül depolarizasyon dalgasıdır. Ventriküller kasılmadan önce oluşan voltaj değişikliklerini ifade eder. Negatif Q, pozitif R, negatif S olmak üzere üç dalgadan meydana gelir. Süresi 0.1 saniyeyi geçmez. Yüksekliği 5-15 mm'dir.

ST Segmenti: Ventriküllerin depolarizasyon ile repolarizasyonu arasındaki sessiz durumu gösterir. 0.05 saniye sürer.

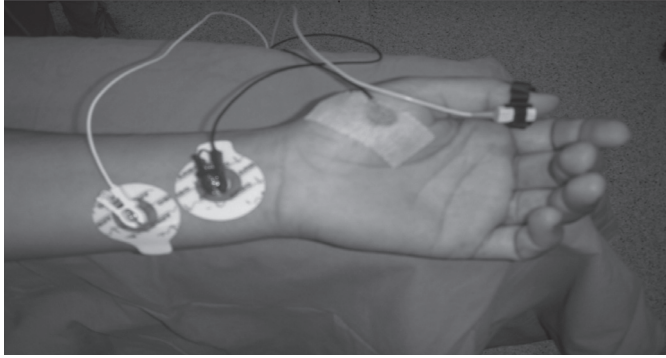
T Dalgası: Ventrikül repolarizasyonunu gösterir. Depolarizasyondan sonra ventriküllerin başlangıç voltajına dönmelerini temsil eder. 0.1-0.25 saniye sürelidir. En az 2 mm yükseklikte olmalıdır. DI, DII, V2-6 da pozitif; aVR'de negatif; aVL ve aVF'de pozitif, negatif veya iki fazlıdır. T dalgasını izoelektrik çizgi veya diyastolde oluşan alçak amplitüdlü U dalgası izler.

QT Aralığı: QRS kompleksinin başlangıcı ile T dalgasının bitimi arasında, ventriküllerin depolarizasyon ve repolarizasyonu için geçen süreyi gösterir, 0.35-0.44 saniyedir.

DII'nin elektriksel aksı atriuma paralel olduğu için, daha büyük voltajlı P dalgaları oluşturur. DII derivasyonunun monitörize edilmesiyle aritmilerin tanısı ve inferior duvar iskemisi daha kolay anlaşılır. V5 derivasyonu ise anterior ve lateral duvar iskemisini saptamak için uygundur. Tek başına V5 derivasyonu 40-60 yaş erkeklerin iskemik ataklarının %75'inin saptanmasını sağlar. DII, V4 ve V5 derivasyonlarının birlikte kullanılması iskemik atakların %96'sının fark edilmesini sağlar.

Anestezi pratiğinde EKG monitörizasyonu için üç, dört veya beş elektrodan yararlanılabilir. Tüm sistemlerde sağ kol, sol kol ve sol bacak için üç elektrod vardır. Dördüncü elektrod, sağ bacak içindir ve toprak görevi görür. Beşinci elektrod varsa göğse takılır.

EKG monitörizasyonunda görüntünün bozulması sık görülür. Bu durum titreme, hıçkırık, kişilerin temasından olabileceği gibi elektriksel bağlantıların iyi olmamasından da kaynaklanabilir. Böyle durumlar aritmiyi taklit edebilir.



Resim 1 • Sinir kas monitörizasyonu

Sinir kas iletimi monitörizasyonu yapılabilmesi için periferik sinir stimülatörleri geliştirilmiştir. Periferik sinir stimülatörü; bir periferik sinirin üzerine yerleştirilen elektroddan, frekans ve amplitüdü değişebilen bir akım geçirir. Bu sinirin innerve etiği kasın uyarılmış mekanik ve elektriksel yanıtı izlenir.

Adduktor pollicis kasının ulnar sinir ile stimülasyonu ve orbikularis okuli kasının fasiyal sinir stimülasyonu en sık monitörize edilenlerdir. Tekli, dörtlü, tetanik ve posttetanik gibi değişik tipte uyarılara alınan yanıtların gücü ve şekli hem bloğun periferik mi santral mi olduğu, hem de derecesi hakkında fikir verir (Resim 1).

ISI MONİTÖRİZASYONU

Ameliyathane, uyanma odası ve yoğun bakımda ve bu ünitelere hastaların transferleri sırasında gelişen ısı değişiklikleri morbidite ve mortaliteyi etkileyebilir. Isı değişiklikleri çocuklar, bebekler ve yaşlılar için daha önemlidir. Uzun süren girişimlerde, büyük miktarda sıvı ve kan verilen hastalarda, kardiyak ve torasik girişimler ve kontrollü hipotermi uygulamalarında ısı takibi çok önemlidir.

Genel anestezi uygulamasıyla termoregulator fonksiyonlarda azalma olur. Genel anestetiklerin çoğunun vazodilatör özellikleri vardır. Böylece ısı, merkezi alanlardan periferik alanlara dağılır. Merkezi ısı 1-1.5°C düşer. Merkezi ısı, organları perfüze eden kanın ısıdır. Rektal, nazofaringeal, özofageal, ve timpanik membran ısıları, merkezi ısıyı gösterir. Özofagus ısı, özofagusun alt 1/3'üne yerleştirilmiş proba ölçülür ve torasik ve miyokard ısını yansıtır. Nazofaringeal ısı, nazofarinksin arka duvarına temas eden prob ile ölçülür ve hipotalamus ısını yansıtır. Pulmoner arter kateter ucundan da ısı ölçümü yapılabilir. Periferik ısı merkezi ısıdan düşüktür. Yapılacak girişime ve eldeki olanaklara göre ısıнын nereden izleneceğine karar verilmelidir.

Anestezi esnasında özel bir gereksinim yoksa hipotermiden kaçınılmalıdır. Hafif hipotermi bile derlenmeyi geciktirir. Titreyen hastada kan basıncı, kalp hızı, oksijen tüketimi artar. Bu durum özellikle yaşlı hastalarda miyokard iskemisi ve aritmi riskini artırır.

İDRAR DEBİSİ MONİTÖRİZASYONU

Mesane idrar sondasıyla kateterize edilerek idrar miktarı ve debisi ölçülebilir. Kardiyak cerrahi, aortik ve renovasküler cerrahi, kraniyotomi, major abdominal cerrahi ve ciddi sıvı

yeterli kanıt yoktur. Lökositlerin hareketlerini etkileyerek enfeksiyona immunolojik yanıtı da baskılayabilir.

Azot protoksitin çözünürlüğü azottan 34 kez daha fazladır ve hava içeren boşluklara kolayca difüze olur. Bu boşluklarda normalde azot bulunur ve çözünürlüğü az olduğu için kan tarafından uzaklaştırılmaz. Bu boşluklardaki yoğunluğu alveoldekine eşitleninceye kadar azot protoksit difüze olmaya devam eder. Genişleyebilen boşlukların volümü artar (hava embolisi, pnömotoraks, ileus, pnömoperitonyum, intraoküler gaz kabarcığı), genişleyemeyen boşluklarda volüm artmadığı için basınç artışı olur (intrakraniyal boşluklarda hava olduğunda ve timpanoplasti operasyonlarında); bu durumlarda azot protoksit kullanılmamalıdır. Azot protoksit endotrakeal tüp kafi, laringeal maske ve pulmoner arter kateterlerinin balonuna da difüze olarak bu gereçlerin çıkarılması sırasında sorun yaratabilir.

ZENON (Xenon)

Zenon, anestetik ajan olarak 1950'lerden bu yana bilindiği halde 1990'larda kullanılmaya başlanmıştır. Pahalılığı dışında ideal bir anestetikğin özelliklerinin birçoğuna sahiptir. İnert bir madde olup metabolize olmadığı için toksik etkisi de yoktur. Kandaki çözünürlüğü azot protoksit gibi düşüktür. İndüksiyon ve derlenme hızlıdır. Potensi düşüktür (MAK %70). Kardiyovasküler etkileri minimaldir. Malign hipertermiyi tetiklemez. Patlayıcı değildir. Solunum yollarını irrite etmeyen kokusuz bir gazdır. Pahalı olduğu için kapalı devre anestezi sisteminde düşük akımla kullanılması önerilmektedir. Azot protoksit oranla daha potent ve güvenilir bir ajandır.

HALOTAN

Gerek tarihsel gerekse klinik özellikleri açısından önemli bir ajan olmakla birlikte, modern ve daha güvenli inhalasyon anestetiklerinin kullanımının yaygınlaşması ile güncelliğini yitirmiştir.

Organ Sistemleri Üzerine Etkileri

Kardiyovasküler Sistem: Miyokard depresyonu, doza bağlı kan basıncında düşme ve refleks taşikardi yanıtının baskılanması ile bradikardiye neden olur. Hipovolemi ve aort darlığı gibi kardiyak sorunlarda halotan anestezi risklidir. Katekolaminlerin aritmi yapıcı etkisine karşı kalbi duyarlılaştırır. Feokromasitomada ve hastaya adrenalin verilmesi gereken durumlarda (adrenalinli lokal anestetik) halotan kullanımı önerilmez.

Solunum Sistemi: Solunum yollarını irrite etmemesi ve bronşları genişletici etkisi nedeniyle özellikle pediatrik hastalarda anestezi indüksiyonunda yaygın olarak kullanılmış, ancak yerini sevofluran anestezisine bırakmıştır.

Santral Sinir Sistemi: Beyin damarlarında vazodilatasyon ile beyin kan akımını ve kafa içi basıncını artırır. Serebral metabolik hız ve oksijen gereksinimini azaltır.

Sinir-Kas Sistemi. İskelet kaslarını bir miktar gevşetir, kas gevşeticilerin etkisini potansiyalize eder. Uterus düz kasında da gevşemeye neden olduğu için sezaryen sonrası kanamaya neden olabilir. Malign hipertermiyi tetikleyen ajanlardan biridir.

Böbrekler: Böbrek kan akımını azaltır, ancak nefrotoksik etkili değildir.

Karaciğer: Karaciğer kan akımını azaltır.

viyeye ulaştıktan sonra, hem yeniden dağılıma bağlı olarak, hem de cerrahi uyarının etkisiyle hasta yeniden solumaya başlar. Tiyopental çok yüksek dozlarda kullanılmadığı sürece havayolu refleksleri baskılanmaz. Anestezi yüzeysel olduğunda, airway'ın erken yerleştirilmesi, laringoskopi veya entübasyon girişimi ile laringospazm gelişebilir.

Diğer Etkiler

Tiyobarbitüratlar doza bağlı olarak histamin salınımına neden olurlar. Klinik tablo, vücudun üst kısmında görülen döküntülerden anafilaksiye kadar değişebilir. Tüm barbitüratlar plasentayı geçerek fetusu deprese edebilirler. Uterus kontraksiyonlarını etkilemezler. Yüksek dozlarda karaciğer ve böbrek kan akımını azaltarak bu organların fonksiyonlarını bozabilirler.

Klinik Uygulama

Tiyopental sadece intravenöz yoldan uygulanır. Yanlışlıkla doku içine enjekte edilirse buradan kana karışan ilaç, etki süresini uzatır. Bu nedenle devamında verilecek intravenöz doz azaltılmalıdır.

Tek başına kullanıldığında tiyopentalin indüksiyon dozu %2.5'lik solüsyondan 4-7 mg/kg'dır. Ancak genellikle anestezi indüksiyonunda opioid analjezikler de kullanıldığı için, tiyopentalin 3-5 mg/kg dozları yeterli olacaktır. Çok yavaş uygulandığında inhibitör merkezlerin baskılanması ile eksitasyona, çok hızlı uygulandığında ise apne ve hipotansiyona neden olabilir. Ortalama 30-45 saniye içinde enjekte edilmelidir.

Anestezi düzeyi ilacın oluşturduğu serebral depresyon kadar cerrahi uyarının şiddetine de bağlıdır. Cerrahi uyarı yokken hasta derin anestezi altında gibi görünürken, uyarı ile solunum hızlanır, kas tonusu artar, refleks hareketler ortaya çıkabilir. Verilen ek doz, uyarı kesildikten sonra solunum depresyonuna ve anestezinin uzamasına neden olabilir. Bu nedenle ek doz barbitürat uygulamak yerine opioid analjezikler veya azot protoksitten yararlanılabilir.

Tiyopentalin damar dışına veya cilt altı dokusuna enjeksiyonu, bölgesel hassasiyet ile doku nekrozu arasında değişebilen sonuçlara yol açabilir. Yanlışlıkla arter içine enjekte edilirse hızla arteriyel spazm gelişir. Arterin trasesi boyunca şiddetli ağrı olur. Kollar, el ve parmaklarda solukluk ortaya çıkar, hızla tedavi edilmezse kangren gelişebilir. pH değeri 7.4 olan artere, pH'sı 10.5 olan tiyopentalin uygulanması ile oluşan asit kristaller hemoliz, trombosit agregasyonu ve damar tıkanıklığına neden olur. Tedavi için, artere normal salin enjekte edilerek ilaç seyreltilir. Ayrıca artere lidokain (%1-2), papaverin (40-80 µg) veya prokain (%1 solüsyondan 10 mL) enjekte edilerek vazospazm çözülmeye çalışılır. Alana lokal olarak fentolamin infiltrasyonu veya topikal olarak nitrogliserin de uygulanabilir. O bölgede dolaşımı arttırmak için stellat gangliyon veya brakial pleksus blokajı yapılabilir. Hasta heparinize edilmelidir.

Kontrendikasyonlar

Hipovolemi, şok, miyokard yetmezliği, ağır pulmoner hastalık ve üremide tiyopental tercih edilmez. Tiyopental kullanımına kesin kontrendikasyonlar; barbitürat allerjisine dair hasta öyküsü, status astmatikus ve porfiriya'dır. Porfiriya; kranyal ve periferik sinirlerde demiyelinizasyonla karakterli nörolojik bir hastalıktır. Belirti ve bulguları; karın ağrısı, bulantı, kusma, hipertansiyon, taşikardi, nöbet ve psikiyatrik bozukluklardır. Porfiriya'da tiyopental kullanımı ile paralizi, porfirinüri ve ölümle sonuçlanabilen akut atak gelişebilir.

Ancak yüksek dozlar ile derlenme gecikebilir. Propofol %2 flakon ile 4-6 mg/kg/st uygulanır ve doz hastaya göre titre edilir.

TİVA'da hedef, ilacın infüzyon ve eliminasyon hızını dengeleyerek belirli bir plazma düzeyi sağlamaktır. TİVA ile hızlı indüksiyon, kaliteli idame, hızlı derlenme, yeterli ağrı kontrolü, bulantı-kusma ve titreme olmaksızın tam uyanıklık sağlanabilmektedir. Ayrıca intravenöz genel anestezi anestezi cihazına, basınçlı gaz sistemlerine ve infüzyon pompalarının uzun pil ömrü nedeniyle elektriğe gereksinim ortadan kalkmaktadır. TİVA'da ilacın düzenli ve kontrollü bir infüzyon şeklinde verilebilmesi için infüzyon pompaları ve hedef kontrollü infüzyon (Target Controlled Infusion-TCI) sistemleri kullanılmaktadır. Kullanılan pompa hangisi olursa olsun pompa ve intravenöz hat sürekli olarak kontrol edilmelidir. Pompa hattının hastadan ayrılması, tıkanması, kıvrılması, pompa sisteminin yanlış kurulması gibi nedenlerle hastada uyanıklık veya farkındalık gelişebilir.

Kaynaklar

1. Harvey RR. Anesthesia for ophtalmic procedures, In: Nagelkant JJ, Plaus KL (eds) Nurse Anesthesia, 4th edition, Saunders Elsevier, St. Louis-Missouri 2010: 118-38.
2. Kayhan Z. Genel Anestezi, İntravenöz anestetikler, In: Kayhan Z (ed), Klinik Anestezi, 3. Baskı, Logos Yayıncılık, İstanbul. 2007: 85-104.
3. Wong CL, Warriner CB, McCormack JP, Clarke AM. Reconstituted thiopentone retains its alkalinity without bacterial contamination for upto four weeks. Can J Anaesth 1992;39(5 Pt 1):504-8.
4. Doenicke A, Lorenz W, Beigl R, et al. Histamine release after intravenous application of short-acting hypnotics. A comparison of etomidate, Althesin (CT1341) and propanidid. Br J Anaesth 1973;45(11):1097-104.
5. Hwang JY, Kim JH, Oh AY, Do SH, Jeon YT, Han SH. A comparison of midazolam with remifentanyl for the prevention of myoclonic movements following etomidate injection. J IntMedRes 2008;36(1):17-22.
6. Ghoneim MM, Yamada T. Etomidate: a clinical and electroencephalographic comparison with thiopental. Anesth Analg 1977;56(4):479-85.
7. Sinha AC, Soliz JM. Seizure Upon Induction With Etomidate. The Internet Journal of Anesthesiology 2002; Volume 5 Number 4.
8. Sen H, Algul A, Senol MG, et al. Epileptic seizure during anaesthesia induction with etomidate. Middle East J Anesthesiol 2010;20(5):723-5.
9. Sen S, Ozmert G, Aydin ON, Baran N, Caliskan E. The persisting analgesic effect of low-dose intravenous ketamine after spinal anaesthesia for caesarean section. Eur J Anaesthesiol 2005;22(7):518-23.
10. Wysowski DK, Pollock ML. Reports of death with use of propofol (Diprivan) for nonprocedural (long-term) sedation and literature review. Anesthesiology 2006;105(5):1047-51.
11. Ahlen K, Buckley CJ, Goodale DB, Pulsford AH. The 'propofol infusion syndrome': the facts, their interpretation and implications for patient care. Eur J Anaesthesiol 2006;23(12):990-8.
12. Muller AE, Huisman I, Roos PJ, et al. Out break of severe sepsis due to contaminated propofol: lessons to learn. J Hosp Infect 2010;76(3):225-30.
13. Mackenzie SJ, Kapadia F, Grant IS. Propofol infusion for control of status epilepticus. Anaesthesia 1990;45(12):1043-5.
14. Melvin A. Shiffman. Dangers of Propofol in Cosmetic Surgery. International Journal of Cosmetic Surgery and Anesthetic Dermatology 2003; 5(1): 83-85.
15. Paton C. Benzodiazepines and disinhibition: a review. The Psychiatrist 2002; 26: 460-462.

TABLO 2 Opioidlere Bağlı Yan Etkiler

Klasik Yan Etkiler	Yeni Tanımlanan Yan Etkiler
Sedasyon	Non-kardiyonejik pulmoner ödem
Bulantı	Opioide bağlı nörotoksisite
Kusma	Ciddi sedasyon
Kabızlık	Kognitif bozukluk
Solunum depresyonu	Halusinasyon - deliryum
Kaşıntı	Miyoklonus
Anaflaksi	Hiperaljezi - allodini
İdrar retansiyonu	İmmün sistem etkileri
	Endokrin sistem etkileri

tilasyonu azalır. Sedasyonla beraber solunum sayısında azalma, solunum depresyonunun habercisidir.

Opioid tedavisi sırasında hastada sedasyon yoksa solunum depresyonu oluşmaz. Sedasyona rağmen opioid tedavisine devam edilirse solunum depresyonu gelişir. Hastanın ağrısı çoksa ve uyanıkça solunum depresyonu korkulan bir yan etki değildir. Solunum depresyonu yapan doz, analjezi dozunun çok üstündedir. Ağrı, solunum depresyonunun fizyolojik antagonistidir.

Hasta uyandırılmıyor ve solunum sayısı $< 10/\text{dk}$ ise öncelikle O_2 ile solunum desteği sağlanmalı ve opioid antagonisti nalokson intravenöz yoldan uygulanmalıdır. İntravenöz yoldan 0.4 mg nalokson 10 mL serum fizyolojik içinde, her 2 dakikada bir 0.5 mL şeklinde, çok yavaş olarak veya 0.8 mg 100 mL serum fizyolojik içine konarak devamlı infüzyon şeklinde verilir. Naloksonun yarılanma zamanı 30 dakika-1 saat olduğu için hasta çok dikkatli gözlenmelidir.

Konstipasyon: Opioid analjezikler ve metabolitlerinin bağırsaktaki mü reseptörlerini aktive etmesi ile intestinal aktivasyon azalır ve kolondaki geçiş zamanı uzar. Diğer taraftan asetilkolin salınımını engelleyerek peristaltik hareketleri azaltırlar.

Bulantı ve Kusma

Sedasyon: Opioid doz titrasyonunda dikkate alınması gereken en önemli kriter olup doz artımını engeller. Mental durum, kognitif fonksiyon, düşünme, reaksiyon zamanı olumsuz etkilenir.

Kaşıntı (pruritus)

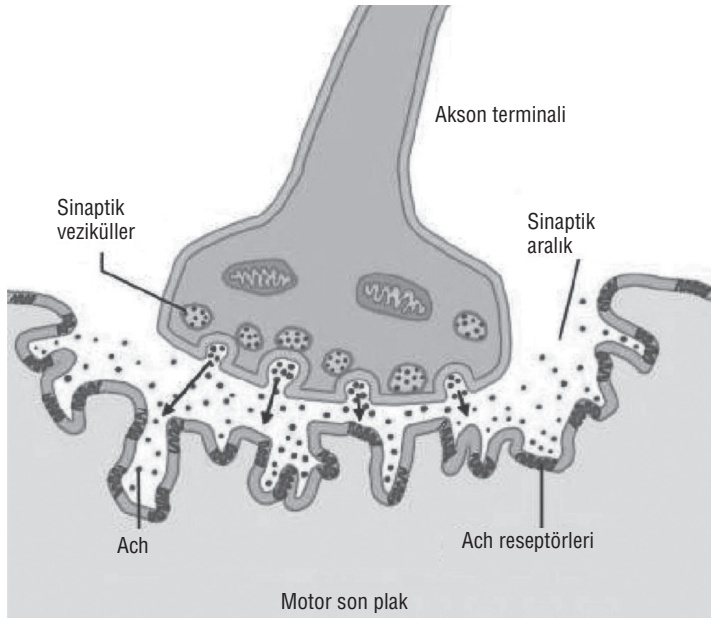
İdrar Retansiyonu: Opioidler mesane ve sfinkter tonusunu arttırarak ve idrar boşaltma refleksini inhibe ederek idrar retansiyonuna yol açabilirler. İdrar retansiyonu daha sıklıkla opioidlerin nöroaksiyel kullanımında görülür.

Zeynep Nur Orhon

Anestezi uygulamalarında nöromusküler blokerler (kas gevşeticiler) sıklıkla kullanılır. Bu ajanların anestezi pratiğine girmesi sadece anestezide devrim yaratmakla kalmamış, aynı zamanda cerrahinin modern çağını başlatmış, kardiyotorasik, nörolojik ve organ nakli cerrahisinin gelişimine önemli katkıda bulunmuştur.

Nöromusküler blokerler genel anestetik ajanların destekçileridir; analjezik veya amnestik etkileri olmadığından anestezi idame döneminde hasta hareketlerini durdurmak için uygulanmamalıdır.

Nöromusküler blokerler sinir kas kavşağında sinir uyarılarının iletilmesini engeller ve bu şekilde iskelet kasında paralizi oluştururlar. Sinir kas kavşağı; bir motor nöron ve bir kas hücresi arasındaki geçiş bölgesidir. Nöron ve kas lifinin hücre zarları sinaptik aralık ile birbirinden ayrılır. Sinir hücresinin zarı (nörolemma), ara bölge ve kas hücresinin zarı (sarkolemma) tarafından oluşturulan bu alan *sinir kas kavşağı* olarak adlandırılır. Burada, kavşak öncesi bölgedeki miyelinsiz sinir ucu yassılaşıp *sinir son plak* adını alır. Bu yapı, içi asetilkolin molekülleriyle dolu binlerce vezikül içerir. Kavşak sonrası bölgede kas hücresinin zarı da çok sayıda kıvrımlardan oluşan ve sinir son plağını kavrayan bir yapı haline gelerek *motor son plak* adını alır (Şekil 1).



Şekil 1 • Sinir-kas kavşağı

Ach: Asetilkolin

dolayı tercih edilir. Obez hastalarda gerçek vücut ağırlığından ziyade ideal vücut ağırlığına %25 fazlasının eklenmesiyle elde edilen doz, aşırı dozdan kaçınmak için önerilen nöromusküler bloker miktarıdır.

Kas Hastalıkları: Bir çok kas hastalığında (multipl skleroz, miyotonik distrofiler, Guillain Barré) nöromusküler blokerlere artmış duyarlılık söz konusudur. Nöromusküler blokerler düşük dozda ve titre edilerek uygulanmalı, spontan solunumun başladığı gözlenmeden ek doz yapılmamalıdır.

Hipotermi: Hastanın vücut ısısının normotermik olarak korunması çok önemlidir. Hipotermik hastalarda tüm nöromusküler blokerlerin etki süresi uzar. Ayrıca ciddi hipotermi nöromusküler bloğun antagonize edilmesini zorlaştırır.

Allerji: Nöromusküler blokerlerin perioperatif anafilaksideki rolü iyi bilinmektedir. Fransa'da yeni yapılan bir araştırmada anafilaksin en sık nedenleri; nöromusküler blokerler (%55), lateks (%22.3) ve antibiyotikler (%14.7) olarak bulunmuştur. Süksinilkolin (%37.6) ve rokuronyum (%26.2) en sık suçlanan nöromusküler blokerlerdir. Nöromusküler blokerler arasında %63.4 vakada çapraz reaksiyon görülmektedir.

NÖROMUSKÜLER BLOKAJIN GERİ DÖNDÜRÜLMESİ

Nöromusküler blokerlerin tam ve etkili olarak geri döndürülmesi klinik pratiğin en önemli konularından biridir. Yetersiz geri dönüşe bağlı problemler sorun olmaya devam etmektedir. Sinir stimülatörlerinin kullanımı ve bilginin giderek artmasıyla insidans azalmakla beraber tam manasıyla üstesinden gelinebilmiş değildir.

Nöromusküler blok tam olarak geri dönüştürüldüğünde hastanın solunumu tam olarak düzelir. Üst hava yolu kasları, yardımcı solunum kasları ve diyafram işlevini tam olarak yerine getirebilir. Hasta rahatça öksürüp sekresyonlarını atabilir ve solunum yolunu açık tutabilir. Tablo 4'te nöromusküler bloker etkisinin sonlandığını gösteren klinik bulgular görülmektedir. Hastalar sinir-kas kavşağındaki blokajın %33'ü çözüldüğünde solumaya başlarlar. Bu durumda reseptörlerin %67'sinde blokaj devam etmektedir. Hasta klinik olarak yeterli kas gücüne sahip görünse de nöromusküler blokerlerin plazma seviyesi yüksektir. Bu nedenle, mutlaka geri dönüştürücü ajan uygulanmalıdır. Başın 5 saniye boyunca

TABLO 4 Nöromusküler Bloker Etkisinin Sonlandığını Gösteren Klinik Bulgular

Yeterli tidal volüm ve solunum hızı
Düzenli solunum
Uyarı ile gözlerin tamamen açılması, diplopi olmaması
Komutla dilin çıkarılabilmesi
Etkili yutma refleksinin bulunması
Başın veya bacağın en az 5 saniye boyunca kaldırılabilmesi (çocuklarda dizin göğse doğru hareketi)
Kuvvetli el sıkma
Etkili öksürüğün olması
En az 15 mL/kg vital kapasite
En az 25-30 cmH ₂ O negatif inspiratuar basınç
5 saniye 50 Hz'lik uyarıya tetanik yanıt

Lokal anestetikler, sinir lifleri ile temas ettiklerinde bu liflerdeki uyarı iletimini geri dönüşümlü olarak durduran ilaçlardır, ağrılı uyaranların periferden merkezi sinir sistemine iletimini geçici olarak engellemek için kullanılırlar. Moleküler olarak, bir aromatik halka (lipofilik) ve buna amid veya ester yapıdaki bir ara zincir ile bağlanmış ikincil veya üçüncül amin (hidrofilik) grubu içerirler. Ara zincir iki veya üç karbonlu olup alkol veya karboksilli asit yapısındadır. Ara zincirin uzaması ilacın etkinliğini artırır. Lokal anestetikler kabaca aşağıdaki yapıdadırlar:

Aromatik lipofilik grup-----Ara zincir (amid/ester)-----Hidrofilik grup (amin)

Lokal anestetikler ara zincirin amino-amid veya amino-ester yapıda olmasına göre sınıflandırılırlar.

Amid Grubu Lokal anestetikler: Lidokain, mepivakain, bupivakain, prilokain, levobupivakain ve ropivakain. Bu grup lokal anestetikler, karaciğerde yıkılırlar.

Ester Grubu Lokal Anestetikler: Prokain, kokain, tetrakain, klorprokain ve benzokain. Ester grubu lokal anestetikler karaciğer ve plazma kolinesterazları ile hızla yıkılır.

Amid ve ester grubu lokal anestetiklerin özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Lokal Anestetiklerin Etki Mekanizması

Lokal anestetiklerin;

1. Hücre zarındaki fosfolipidlerle birleşerek Na^+ , K^+ ve Ca^{2+} iyonlarının geçişini engelledikleri,
2. Protein reseptörleri ile birleşerek, uyarıların protein reseptörlerinin gözenek çapında yaptığı genişlemeyi önledikleri,

TABLO 1

Ester ve Amid Grubu Lokal Anestetiklerin Fizikokimyasal Farklılıkları

	Esterler	Amidler
Metabolizma	Plazma kolinesterazı; hızlı	Karaciğer; yavaş
Sistemik toksisite	Az	Fazla
Allerjik reaksiyonlar	Fazla	Nadir
Stabilite	Işık, ısı vb. etkilenirler	Stabil
Etki başlangıcı	Yavaş	Hızlı
pKa	> pH (7,4)	< pH (7,4)

pKa: Asit-baz titrasyonlarından veya iletkenlik ölçmelerinden tayin edilebilen asit ayrışma sabitinin (-) logaritması

TABLO 2 Türkiye’de Bulunan Bazı Lokal Anestetik Ajanların Özellikleri

İlacın Adı	Ticari Adı	İlaç Konsantrasyonu	Klinik Kullanım	Maksimum Doz
Bupivakain	Marcaine® flakon	%0.5 (5 mg/mL)	Epidural, kaudal, spinal, PSB, infiltrasyon	2 mg/kg
Bupivakain	Heavy marcaine® ampul	%0.5 (5 mg/mL)	Spinal	20 mg
Lidokain	Aritmal® ampul, Jetmonal® ampul	%2 (20 mg/mL)	Epidural, kaudal, spinal, PSB, infiltrasyon, topikal	4.5 mg/kg 7 mg/kg*
Prilokain	Citanest® flakon Priloc® flakon	%2 (20 mg/mL)	Epidural, kaudal, PSB, infiltrasyon	8 mg/kg
Ropivakain	Naropin® ampul	%0.2 (2 mg/mL) %0.75 (7.5 mg/mL) %1 (10 mg/mL)	Epidural, kaudal, PSB, infiltrasyon	3 mg/kg
Levobupivakain	Chirocaine® ampul	%0.25 (2.5 mg/mL) %0.5 (5 mg/mL) %0.75 (7.5 mg/mL)	Epidural, kaudal, spinal, PSB, infiltrasyon	2 mg/kg

PSB: periferik sinir bloğu

*Adrenalin ilavesi yapılmışsa

Bupivakain: Amid yapılı lokal anestetik ajanlardandır. Bupivakain hidroklorür olarak hazırlanmaktadır. Etkisi yavaş başlar ve uzun sürer. Lokal anestetik etkinliği bakımından mepivakain ve lidokainden 4 kez daha güçlüdür ve etki süresi 2-3 kez daha uzundur. İnfiltrasyon anestezisi, periferik sinir bloğu, epidural, spinal ve kaudal anestezi için kullanılır. İntravenöz rejyonel anestezide kullanılmaz. Uzun etkili oluşu ve duysal sinir liflerine motor sinir liflerine göre daha belirgin derecede seçici etki yapması nedeniyle doğumda epidural anestezi için iyi bir seçenektir. İntratekal veya epidural yolla uygulandığında lokal anestetikler içinde motor iletimi fazla etkilemeden duysal iletimi bloke eden ilaçlardan biridir. Böbreklerle atılan az bir kısmı dışında karaciğerde yıkılır. Maksimum tek doz 200 mg veya 2 mg/kg, günlük doz ise 600-800 mg’ı geçmemelidir.

Ropivakain: Yeni ve uzun etkili bir ilaçtır. Bupivakaine benzer; ancak saf bir sol enantiyomerdir. Bupivakainden daha düşük yağda çözünürlüğe ve miyokard sodyum kanallarına karşı daha düşük afiniteye sahiptir, bunlar ropivakainin düşük sistemik toksisitesinin nedenleridir. Eşit dozlarda kullanıldığında bupivakaine göre daha az potent olduğu gösterilmiştir. Ropivakain daha yüksek konsantrasyonlar (10 mg/mL) ve dozlarda (maksimum tek doz 300 mg) kullanılabilir; toksisite riski daha azdır. Daha az motor bloğa neden olması doğum analjezinde ropivakaini iyi bir seçenek kılar. Ropivakain epidural, kaudal, spinal, periferik sinir bloğu ve infiltrasyon anestezisinde kullanılabilir. Türkiye’de ilacın ruhsatı vardır; ancak maliyet nedeni ile satılmamaktadır.

Levobupivakain: Amid yapılı lokal anestetik ajanlardandır. Bupivakaine benzer; ancak daha az kardiyotoksiktir. Kullanım alanları, dozlar ve etki süresi bupivakainin ile aynıdır.

Labetolol, akut hipertansiyonun tedavisinde kullanılır. Konjestif kalp yetmezliğinde kullanılmaz. İntravenöz uygulama dozu 0.25 mg/kg'dır; bu doz endikasyonu olduğu sürece her 10 dakikada bir tekrarlanabilir. Klinik uygulamada hastanın vereceği cevaba göre titre edilir. Labetololun doza bağlı 2-18 saat etki süresi vardır. Karaciğerde metabolize edilir, böbrekler yoluyla atılır.

Hem beta, hem de alfa reseptörleri etkilediğinden uygulamadan önce yeterli kalp hızının olduğu kontrol edilmelidir. Sistemik kan basıncında ciddi düşüşler olmadığı sürece gebelikte uterin kan akımını etkilemediği bildirilmiştir. Bronkospazma neden olabilir.

Kalsiyum Kanal Blokerleri

Elektriksel depolarizasyona yanıt olarak düz kas, sinoatriyal ve atriyoventriküler nodlardaki hücrelere, hücre dışındaki kalsiyumun girmesini sağlayan kalsiyum kanal fonksiyonunu engelleyerek etki ederler.

Angina, hipertansiyon, aritmi, periferik vasküler hastalık, özofagus spazmı, kontrollü hipotansiyon, erken doğum ve migren profilaksisi, entübasyon ve cilt insizyonuna stres cevabı azaltmak için kullanıldığı geniş bir endikasyon alanı vardır. Kalsiyum antagonistleri kimyasal yapılarına göre 4 gruba ayrılırlar.

Dihidropiridin deriveleri: Klinik kullanımları önemli olan kalsiyum antagonistleridir.

- Nifedipin
- Nicardipin → Kan basıncı kontrolünde
- Amlodipin
- Felodipin
- Nisoldipin
- Nimodipin → Serebral vazospazmın tedavisinde

Benzotiazepin

- Diltizem

Fenilalkilamin

- Verapamil → Atrial taşiaritmilerin tedavisinde

Diarilaminopropilamin

- Bepridil

Nicardipin, nimodipin ve verapamil anestezi pratiğinde önem taşıyan kalsiyum antagonistleridir.

Remifentanil

Sahip olduğu ester bağından dolayı diğer piperidin türevli opioidlerden farklı olarak kanda ve dokularda bulunan esterazlar tarafından metabolize olur ve çoğu idrarla atılır. Remifentanil %92 oranında proteine bağlanır.

Remifentalin etki başlangıcı hızlıdır. Plazma klirensi herhangi bir organa bağımlı değildir ve bu yüzden etkisi çok hızlı şekilde ortadan kalkar. İnfüzyon kesilmesinden sonra, etkinin ortadan kalkması 3-6 dakika sürer.

Remifentanil, operasyon süresince daha stabil bir hemodinami sağlamaktadır. Yüksek dozlar ve/veya propofol veya sevofluran gibi bir ajanla birlikte kullanıldığında hipotansiyona neden olur, böyle bir etkinin istendiği girişimlerde tercih edilme nedeni olabilir.

TABLO 1
Vazoaktif Ajanlar (Devamı)

Ajan	Başlangıç Dozu	Doz Aralığı	Özellikler
Vazopressin (Arjinin- vazopressin)	0.03 U /dk (0.01-0.03 U/dk)	0.03-0.04 U/dk	• Kan basıncını yükseltmek için norepinefrin ile kombine tedavide norepinefrin ihtiyacını azaltır. İlk tercih vazopressör olarak önerilmemektedir. • Saf vazokonstriktör etkisi sebebiyle myokardiyal disfonksiyonu olan hastalarda atım volümün ve kardiyak debinin düşmesine sebep olur, koroner arter hastalığı olan popülasyonda iskemiye tetikler. • 25 U, 250 ml Dx veya salin ile sulandırılmalıdır (0.1 U/ml) • Düşük kardiyak debi ile kardiyojenik şok hasta grubunda kan basıncını yükseltmek için birincil vazopressördür. • Myokardiyal disfonksiyonu olan septik şok hastalarında veya yeterli intravasküler hacme rağmen devam eden hipoperfüzyonu olan hasta gruplarında norepinefrin ile kombine edilip kullanılabilir. • Kardiyak kontraktileti ve kalp hızını artırarak hipotansiyon ve taşiaritmilere neden olabilir. • 250 mg'ı 500 ml Dx veya salin ile sulandırılıp kullanılmalı (0.5 mg/ml) • Diğer ajanlara dirençli kardiyojenik şok hastalarında organ perfüzyonunu sağlamak için kısa süreli kardiyak debiyi artırmak için alternatif tedavi olarak kullanılabilir. • Yüksek dozlarda, kardiyak kasılmayı ve kalp hızını artırır; periferel vasodilatasyona, hipotansiyona ve ventriküler aritmilere neden olabilir. • Böbrekten atılır; böbrek yetmezliğinde doz ayarlanması gerekir. • 40 mg 'ı 200 ml Dx ile sulandırılıp kullanılmalıdır : 200mcq/ml
Dobutamin	0.5-1.0 mcq/kg/dk ağır kardiyak dekompanas yonda 2.5mcq/kg/dk)	2-20 mcq/kg/dk	
Milrinon	50 mcq/kg />10 dakikanın verilmeli	0.125-0.75 mcq/kg/dk	

Alkol Kullanımı

Anestezi ve cerrahi için değerlendirme sırasında tüketilen alkol miktarı ve sıklığının öğrenilmesi önemlidir. Kronik alkol kullanıcılarında aritmi, enfeksiyon, alkol çekilme sendromu gibi perioperatif komplikasyonlar 2-5 kat fazladır. Kronik alkol kullanımı tolerans, fiziksel bağımlılık ve multisistem organ disfonksiyonu gelişmesiyle sonuçlanır. Hipnotik, opioid ve inhalasyon ajanı gereksinimleri kronik alkoliklerde artar. Bununla beraber, akut entoksikasyon veya ileri alkolizm durumunda anestetik ajanlara abartılı cevap ortaya çıkar. Bu etki alkol ve anestetik ajanların birbirinin depressan etkisini arttırmasına bağlıdır.

Alkolik ve hepatik yetmezliği olan hastalarda enzimatik fonksiyon ve plazma albumin konsantrasyonu azalır ve dolaşımda proteine bağlanmamış intravenöz ajanların (tiyopental) konsantrasyonu artar. Sonuç olarak, abartılı ve uzamış ilaç etkisi ortaya çıkar. Alkolik hastalarda kötü yara iyileşmesi, enfeksiyon, kanama ve hepatik bozukluk nedeniyle postoperatif morbidite ve mortalite yüksektir.

Madde Kullanımı

Madde kullanımı anestezi sırasında ilaç etkileşimi ve yan etki riskini arttırır. Anestezist fizik muayene sırasında madde kullanımı açısından hastayı dikkatle incelemelidir. İlaç enjeksiyonuna ait izler, trombotik venler, flebit, dövme (enjeksiyon bölgelerini maskelemek için), cilt altı abseleri, opioid kullanımına bağlı pupilla dilatasyonu gibi oftalmolojik değişiklikler, fensiklidin kullanımından kaynaklanan nistagmus, kötü diş bakımı ve kokain kullanımına bağlı nazal perforasyon uyarıcı olmalıdır. Madde etkisi altında olduğundan şüphelenilen hastaların elektif girişimleri geciktirilmeli veya iptal edilmelidir. Yoksunluk sendromunda artmış sempatik ve parasempatik yanıt olarak; hipertansiyon, taşikardi, abdominal kramplar, diyare, tremor, anksiyete, iritabilite, göz yaşarması, midriazis ve terleme görülür.

Sentetik Androjen Kullanımı

Anabolik steroidler, hastalar tarafından kuvvet ve kas kitlesini arttırmak üzere kullanılır. Fakat bu kullanım hepatik ve endokrin sistem disfonksiyonuyla sonuçlanabilir. Uzun süreli androjen steroid kullanımının neden olduğu riskler karaciğer fonksiyonlarının bozulması, hepatik adenokarsinom, miyokard infarktüsü, ateroskleroz, hiperkoagulopati, inme, hipertansiyon, dislipidemi ve davranış bozuklukları şeklinde sıralanabilir. Kronik steroid kullanıcılarının anestezi yönetiminde, karaciğerde metabolize edilen ajanların kullanımında dikkatli olunmalıdır.

Bitkisel Takviyelerin Kullanımı

Preoperatif değerlendirmede preparatın ismi, tedavinin süresi ve dozu sorulmalıdır. Hasta kullandığı ilacın bitkisel bir preparat olup olmadığını bilmiyorsa ilacı getirmesi istenmelidir. Bazı bitkisel ürünler kan pıhtılaşmasını, kan glukoz seviyesini etkilemekte, merkezi sinir sistemi stimülasyonu veya depresyonu oluşturmakta ve psikotropik ilaçlarla etkileşmektedir.

SİSTEMLERİN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

Üst Havayolu

Anestezi planına bakılmaksızın her hastada preoperatif hava yolu değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu, güç hava yolu yönetimi açısından risk altındaki hastaların belirlenebilmesi için önemlidir. Preoperatif değerlendirmede dişler, ağız içi mandibular boşluk ve boyun

olup olmamasıdır. Eğer oluşuyorsa kas kasılmasının pacemakeri inhibe ettiğini gösterir. Bu nedenle kas fasikülasyonlarına neden olan süksinilkolinden ve titremeden kaçınılmalıdır.

Kardiyovasküler Hastalıkların Değerlendirilmesinde Diyagnostik Testler

Kardiyak hastalık varlığını belirleyen çeşitli testler bulunmaktadır. Tedaviyi ve anestezi yönetimini etkilemeyecekse preoperatif kardiyak testler yapılmamalıdır.

Efor testi; miyokardın iş yükünü arttırarak, artmış iş yüküne karşı miyokardın cevabını değerlendirmek için geliştirilmiştir. Bu test ile; hastanın uyanıkken tolere edebileceği kan basıncı ve kalp hızı, iskeminin lokalizasyonu ve aritmilerin iskemi ile ilişkili olup olmadığı saptanabilir. Eğer testin erken döneminde 0.2 mV'dan daha büyük bir ST segment depresyonu meydana geldiyse ve bu depresyon kan basıncı ve kalp hızında küçük bir artışla birlikteyse veya hipotansiyon gelişirse, koroner arter hastalığı olasılığı mevcuttur. Efor testi sorunsuz olan hastaların stabil anjinaları olsa bile miyokardiyal fonksiyon bozukluğu muhtemelen yoktur. Efor yapamayan veya digoksin kullanan hastalara farmakolojik stres testi (dipiridamol veya adenozin ile) uygulanabilir.

Anjiyografi; koroner arter hastalığının yeri ve ciddiyeti hakkında kesin bilgi verir. Ana koroner arterin %70'ten fazla veya sol ana koroner arterin %50'den fazla daralması önemli darlık olarak değerlendirilir. Kötü ventriküler fonksiyona işaret eden üç belirleyici bulgu vardır; kardiyak indeks $< 2.2 \text{ L/m}^2$, sol ventrikül diyastol sonu basıncı $> 18 \text{ mmHg}$ ve ejeksiyon fraksiyonu $< \%40$ ölçülmesi.

Solunum Sistemi

Perioperatif mortalite ve morbiditeyi artıran en önemli nedenlerin başında postoperatif pulmoner komplikasyonlar gelir. Solunum sistemi hastalıklarının sık görülmesi ve bunlara ait komplikasyonlar nedeniyle solunum sisteminin detaylı değerlendirilmesi gerekir. En sık görülen hastalıklar; kronik bronşit, amfizem, astım gibi kronik obstruktif akciğer hastalıkları (KOA) olup bunlar postoperatif pulmoner problemlerin major belirleyicileridir. Bu hastalarda postoperatif pulmoner komplikasyonlar 2 kat fazladır. Postoperatif respiratuar morbidite ve mortalite ile ilişkili risk faktörleri; preoperatif sepsis, acil operasyonlar, yaş (> 60), sigara hikayesi, yandaş hastalıklar (kardiyovasküler hastalıklar, konjestif kalp yetmezliği, diyabet, ASA III ve daha üstü olan hastalar), kronik bronşit, obezite, cerrahinin tipi (abdominal, torasik cerrahiler), anestezi süresi ($> 3-4$ saat) ve yüksek kreatinin seviyesidir. Aortik ve torasik cerrahi girişimlerin postoperatif pulmoner komplikasyon gelişmesi açısından önemli risk faktörü olduğu bulunmuştur.

Cerrahi işleme bağlı pulmoner komplikasyonlar acil cerrahi, uzun operasyonlar, uzun etkili nöromusküler blokerlerin kullanımı, üst abdomen, toraks, aort, baş, boyun ve nöroşirürjikal operasyonlardır.

Hastaya ait pulmoner komplikasyonlar >50 yaş, KOA, konjestif kalp yetmezliği, ASA $> \text{II}$, obstruktif uyku apne sendromu, sigara, pulmoner hipertansiyonlu hastalarda sıkır.

Ek faktörler ise, göğüs radyografisinin bozuk olması, üst havayolu enfeksiyonudur.

Preoperatif solunum fonksiyon testleri; tanımlanamayan dispne ve klinik olarak değerlendirilemeyen KOA olgularında yaptırılmalıdır.

Klinik değerlendirmede kardiyak ve pulmoner hastalığı olanlar, major cerrahi planlananlarda akciğer grafisi görülmelidir.

Perioperatif dönem boyunca antihipertansifler, digital preparatları, kortikosteroid ve insülin gibi ilaçların kullanılmasına devam edilir. Preoperatif sedasyon gereksinimi tahmin edilenden daha az olabilir. Diazepam gibi uzun etkili ilaçlardan kaçınılmalıdır. Noninvaziv kan basıncı ölçümü ve intravenöz yol açılması şant bulunmayan koldan yapılmalıdır. Kronik renal yetmezlikli hasta anestezi ve cerrahiye hazırlanırken antiasid ve gastrokinetik ajanların uygulanması ve peritoneal diyalizatin boşaltılması, regürjitasyon ve pulmoner aspirasyon riskini azaltmaya yönelik önlemlerdir.

Endokrin Sistem

Preoperatif değerlendirmede üzerinde durulması gereken endokrin hastalıklar diabetes mellitus, tiroid bezi bozuklukları ve adrenokortikal fonksiyon bozukluklarıdır. Bu hastalıkların uç organ etkileri perioperatif riski artırır. Örneğin renal ve otonom sinir sistemi tutulumu olan diabetik hastalarda morbidite ve mortalite oranı 5-10 kat fazladır.

Diabetes Mellitus

Diabet; insülinin sentezi, salgılanması veya kullanımındaki aksaklık nedeniyle glukoz metabolizmasının bozulmasıdır. Diabetli hastaların %90-95'i kan glukoz seviyelerinin düzenlenmesi için dışardan verilen insüline bağımlı değildir. Geri kalan %8-10 hasta insüline bağımlı veya tip I diabetiktir. Bu hastalar hiperglisemi ve ketoasidoz periyodları yaşarlar. Mikrovasküler değişikliklerin sonucu olarak diabetik retinopati ve katarakt oluşumu, somatik ve otonomik yetmezlik (ortostatik hipotansiyon, bradikardi, gastroparezi) ve nefropati gibi ciddi uç organ komplikasyonlarına eğilimlidirler. Tip II diabetik hastalarda ise kazanılmış makrovasküler hasara bağlı olarak hipertansiyon, koroner arter hastalığı ve periferik vasküler hastalık görülür.

Özellikle tip I diabetli hastanın preoperatif değerlendirmesinde kan glukoz kontrolü ve major organ sistemi disfonksiyonu önemlidir. Diabete bağlı renal ve kardiyovasküler komplikasyonların varlığı perioperatif morbidite ve mortaliteyi artırır. Özellikle dikkat edilmesi gereken noktalar:

- Diabet: Hastalığın tipi, tedavi yöntemi,
- İlaçlar: Antidiabetik ilaçlar, birlikte bulunan hastalıklara yönelik ilaçlar,
- Kardiyovasküler hastalık: Egzersiz toleransının değerlendirilmesi,
- Renal hastalık varlığı,
- Nöropati: Periferik ve otonomik, özellikle gastrik parezi,
- Havayolu: Sert eklem sendromlu diabetiklerde üst servikal omurga hareketinin sınırlandırılması, direkt laringoskopide larinksin görülebilmesi ve entübasyon güçlüğü.

Yeni tanı almış ve kan glukoz seviyeleri iyi kontrol edilmemiş olan diabetik hastalar preoperatif olarak daha erken değerlendirilmeli ve cerrahi öncesi tedavileri düzenlenmelidir. Aşırı hiperglisemi ve ketoasidoz durumunda elektif cerrahi ertelenir, agresif sıvı, elektrolit ve insülin tedavisine başlanır.

Ortostatik hipotansiyon, istirahat sırasında taşikardi ve kardiyak ritimde solunumsal değişikliğin bulunmaması otonomik nöropatiyi gösterebilir. Otonomik fonksiyondaki bozulğa bağlı olarak diabetik hastaların %50'sinde mide boşalma zamanı uzamaktadır. Genel anestezi sırasında regürjitasyon ve pulmoner aspirasyon insidansını azaltmak için metoklopramid gibi bir gastrokinetik ajan uygulanmalıdır. Diabetik hastalar açlık süresini en aza indirmek için mümkün olduğunca ilk vaka olarak operasyona alınmalıdır. Preoperatif kan

TABLO 2 İntraselüler ve Ekstraselüler Sıvıların Osmolar İçerikleri

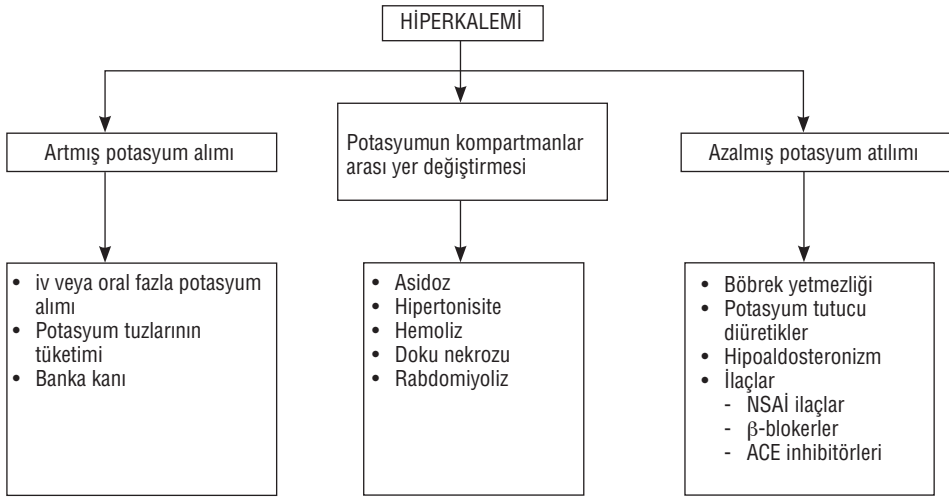
	Plazma (mOsm/L H ₂ O)	İnterstisyel Sıvı (mOsm/L H ₂ O)	İntraselüler Sıvı (mOsm/L H ₂ O)
Sodyum (Na ⁺)	142	139	14
Potasyum (K ⁺)	4.2	4	140
Kalsiyum (Ca ²⁺)	1.3	1.2	0
Magnezyum (Mg ²⁺)	0.8	0.7	20
Klor (Cl ⁻)	108	108	4
Bikarbonat (HCO ₃ ⁻)	24	28.3	10
Fosfat (HPO ₄ ⁻ , H ₂ PO ₄ ⁻)	2	2	11
Glukoz	5.6	5.6	-
Protein	1.2	0.2	4
Üre	4	4	4
Total mOsm/L	301.8	300.8	301.2
Düzeltilmiş osmolar aktivite (mOsm/L)	282	281	281

birbirlerinden ayrılırlar. Plazma volümü olarak da bilinen intravasküler alan ekstraselüler sıvının yaklaşık 1/4'ünü oluşturur ve içerik olarak interstisyel alan ile benzerdir. İki alanın içerik olarak en önemli farklılığı; intravasküler alanda osmotik olarak aktif plazma proteinlerinin (albumin) bulunmasıdır. Sepsis, travma gibi hastalık durumları haricinde kapiller membranlar plazma proteinlerine karşı nispeten geçirgen değildir. Vücut sıvı kompartmanlarının içerdiği bazı osmolar maddelerin dağılımı Tablo 2'de görülmektedir.

Kompartmanlar arasında su ve elektrolit hareketleri, her kompartmanda bulunan osmotik maddelerin konsantrasyonu ile sağlanır. İntraoperatif sıvı yönetiminde anesteziistler için önemli olan intravasküler alandaki sıvı hareketleridir. İntravasküler alan ile interstisyel alan arasında sıvı geçişini etkileyen ve *Starling güçleri* olarak bilinen dört güç vardır. Bu güçler kapiller basınç, interstisyel sıvı basıncı, interstisyel sıvı kolloid osmotik basıncı ve plazma kolloid osmotik basınç olup, kapiller membrandan sıvı geçişlerini sağlarlar. Bu güçlerin en önemlisi plazma kolloid osmotik basıncıdır, bu güç esas olarak plazma protein konsantrasyonu ile sağlanır ve intravasküler alanda yani dolaşımdaki sıvı volümünün idame ettirilmesini sağlar.

Ekstraselüler Sıvı Volümünün Düzenlenmesi: Toplam vücut suyu, su alımı ve su atılımı ile düzenlenir. Su alımı oral yoldan sağlanır ve su alımını kontrol eden esas mekanizma susama hissidir. Susama hissi ekstraselüler hacimde azalma veya vücuttaki sıvı tonusundaki artma ile uyarılır. Vücuttan su atılımı idrar yolu ile, bunun kontrolü ise hormonal mekanizmalar ile sağlanır. Su atılımını kontrol eden hormon antidiüretik hormon (ADH)'dur. Hipervolemi, ödem gibi plazma tonusunun azaldığı durumlarda ADH salınımı baskılanır ve idrar çıkışı artırılır. Plazma tonusunun arttığı hipotansiyon, hipovolemi, bulantı, ağrı veya opioid gibi ilaçların alımında ADH sekresyonu artar ve idrar çıkışı azaltılarak vücutta su tutulumu sağlanır.

Vücutta sodyum dengesini düzenleyen iki güçlü hormonal sistem vardır. Bunlar, sodyum yükünün arttığı durumlarda salgılanan natriüretik peptidler (atriyal natriüretik peptid, be-



Şekil 6 • Hiperkalemi nedenleri

NSAİ: Non-steroid antienflamatuvar; ACE: Anjiotensin-konverting enzim

Hiperkaleminin klinik belirtileri iskelet ve kalp kası üzerindeki etkileri sonucudur. İskelet kasına etkileri özellikle alt ekstremitelerde görülen proksimal parestezi ve kas güçsüzlüğü olup ileri dönemde paraliziye kadar varabilir. Ancak iskelet kası etkileri serum potasyum seviyesi 8 mEq/L'nin altında iken pek görülmez. Hiperkaleminin hayatı tehdit eden belirtileri kalp kası üzerinedir. Öncelikle EKG değişiklikleri, ileri dönemde ise ventriküler fibrilasyon ve asistoli ile sonuçlanabilir. Özellikle hipokalsemi, hiponatremi ve asidoz hiperkaleminin kardiyak etkilerini belirginleştirir. Serum potasyum seviyesinin 7 mEq/L'nin üzerinde olması kardiyak açıdan ciddi risk teşkil eder.

Tedavi öncelikle altta yatan nedene yönelik olmalıdır. Potasyum alımını arttıran durumlar varsa önlenmeli, hiperkalemiye neden olan ilaçlar kesilmeli veya hiperaldosteronizm varsa mineralokortikoid replasmanı yapılmalıdır. Metabolik asidoz varlığında sodyum bikarbonat (50-100 mEq) uygulanması potasyumun hücre içine geçişini sağlayarak serum potasyum seviyesinde düşüş sağlayabilir. Masif transfüzyona bağlı akut hiperkalemiye ise beta-agonistler veya epinefrinin düşük dozları (0.5-2 mg/dk) yararlı olabilir.

Hayatı tehdit eden hiperkaleminin kardiyak etkilerini azaltmak için, %10 kalsiyum klorür 5-10 mL acil tedavinin ilk basamağı olmalıdır. Glukoz + insülin infüzyonu (10-20 Ü insülin / 30-50 gr glukoz içinde) ve böbrek fonksiyonu yeterli olan hastalarda furosemid (40-80 mg) ile diürez sağlanması ise hiperkaleminin standart tedavileridir. Böbrek yetmezliği olan hastalar ile şiddetli inatçı hiperkalemisi olan semptomatik hastalarda ise ilk düşünülecek tedavi hemodiyaliz olmalıdır.

Anestetik Özellikler

Potasyum denge bozukluklarının en önemli etkisi kalp ve iskelet kasları üzerine olduğu için intraoperatif dönemde dikkatli bir EKG ve nöromusküler monitörizasyon gereklidir. Ayrıca serum potasyum konsantrasyonunun 3.5-5.5 mEq/L arasında olmadığı durumlarda elektif cerrahiler ertelenmelidir. Kronik hafif hipokaleminin (3-3.5 mEq/L) anestezi riskini arttırmayacağı düşünülmektedir. Ancak hasta digoksin kullanıyorsa hipokaleminin digoksin toksisitesi oluşturma riski nedeniyle potasyum seviyesinin 4 mEq/L'nin üzerinde olmasına dikkat edilmelidir.

Intraoperatif Kayıplar: Buharlaştırma ve üçüncü boşluğa kaçışlar ile meydana gelen kayıpları hesaplarken cerrahi işlemin büyüklüğü göz önüne alınmalıdır. Basit bir apendektomi, inguinal herni veya kapalı kırık repozisyonu operasyonlarında ek sıvı gereksinimi 1-2 mL/kg/st; kolesistektomi veya diskal herni gibi orta büyüklükteki operasyonlarında ek sıvı gereksinimi 2-4 mL/kg/st; bağırsak rezeksiyonu, nefrektomi veya kalça protezi gibi büyük operasyonlarda ise ek sıvı gereksinimi 4-6 mL/kg/st olarak hesaplanabilir.

Kan Kaybı: Kan kayıpları; kan replasman tedavisi bölümünde ayrıca anlatılacaktır. Ancak her operasyonda kan kaybı olur olmaz kan ürünleri ile replasman yapılmamalıdır. İdeal olarak aneminin oluşturabileceği tehlikeler kan ürünlerinin transfüzyonuna bağlı gelişebilecek tehlikelerden daha önemli olduğu boyutlara ulaşınca kadar kan kayıpları kristalloidler ve kolloidler ile yerine konmalıdır. Genellikle kristalloidler ile 3:1 veya 4:1 oranında, kolloidler ile 1:1 oranında replasman önerilmektedir. Transfüzyon sınırına erişilince, her bir ünite kan kaybı için bir ünite eritrosit süspansiyonu replasmanı uygulanmalıdır. Transfüzyon sınırı için genç ve sağlıklı bir erişkinde hemoglobin seviyesi 7 g/dL olarak kabul edilebilir. Ancak yaşlı, kardiyak veya pulmoner hastalığı olan hastalarda oksijen taşıma kapasitesi göz önüne alınarak transfüzyon sınırı için hemoglobin seviyesi 10 g/dL olarak belirlenmiştir. Eğer genç ve sağlıklı bir erişkinde hızlı ve büyük miktarlarda kanama var ve devam edeceği öngörülüyorsa, hemoglobin seviyesine bakılmaksızın kan ve kan ürünlerinin transfüzyonuna başlanmalıdır. Pediatrik hastalarda ise hemoglobin seviyesi göz önüne alınmadan kan kayıpları eritrosit süspansiyonu ile yerine konmalıdır.

Intraoperatif sıvı replasmanının daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla intraabdominal cerrahi uygulanacak, preoperatif değerlendirmesinde patolojik bir bulgu olmayan, 60 kg'lık erişkin bir hastanın perioperatif sıvı kayıpları ve uygulanması gereken kristalloid sıvı miktarları Tablo 5'de görülmektedir.

Kısıtlayıcı Sıvı Yönetimi

Standart perioperatif sıvı yönetimi stratejileri bazı operasyonlarda hayatı tehdit edici problemlere neden olabilir. Örneğin; pnömonektomi uygulanan hastalarda perioperatif

TABLO 5

İntraabdominal Cerrahi Uygulanacak 60 kg'lık Hastada Kristalloid Replasman Tedavisi

Zaman	Sıvı Replasman Ögeleri						
	Volüm Genişletme	Açlık Sıvısı	İdame Sıvısı	Kan Kaybı	Üçüncü Boşluk	Total	Toplam Sıvı
İndüksiyon Öncesi	300	-	-	-	-	300	300
Birinci Saat	-	240	100	300	300	940	1240
İkinci Saat	-	120	100	600	300	1120	2360
Üçüncü Saat	-	120	100	300	300	820	3180

Kan kaybı miktarı: Birinci saatte 100 mL, ikinci saatte 200 mL, üçüncü saatte 100 mL

Volüm genişletme: 5 mL/kg

Açlık sıvısı: 1 mL/kg x 8 saat

İdame sıvısı (4 – 2 – 1 kuralı): 100 mL/saat

Kan kaybı: 1 mL kan kaybı için 3 mL kristalloid (3:1)

Üçüncü boşluk kayıpları: 5 mL/kg

Hidrojen iyonu ($[H^+]$) yoğunluğu vücutta sabit tutulmaya çalışılan en önemli parametrelerdendir. Vücuttaki hemen hemen tüm biyokimyasal reaksiyonlar hidrojen iyonu konsantrasyonunun sürdürülmesine bağlıdır. Bu yüzden $[H^+]$ konsantrasyon değişiklikleri hızla düzeltilmeye çalışılır. Bu düzenleme asit baz dengesi olarak bilinir. Anestezi sırasında ventilasyon ve perfüzyondaki değişiklikler bu dengeyi değiştirir.

Asit Baz Fizyolojisi ve pH

Serbest $[H^+]$ vücut sıvılarında son derece düşük konsantrasyondadır. Ekstraselüler sıvıda normal $[H^+]$ konsantrasyonu (40 nEq/L), her bir litredeki K^+ , Na^+ , Cl^- ve bikarbonat (HCO_3^-) konsantrasyonlarının milyonda biri kadardır. $[H^+]$ moleküllerin negatif yüklü kısımlarına Na^+ ve K^+ 'dan daha güçlü bağlanır. Normal şartlarda yaşam için gerekli $[H^+]$ konsantrasyonu çok az değişir. Vücut tampon sistemleri bu düzenlemede büyük rol oynar.

Asit madde $[H^+]$ kaybetme, baz madde ise $[H^+]$ kazanma eğilimindedir. Asidite $[H^+]$ yoğunluğunun negatif logaritması olan pH ile ifade edilir. P, power (güç) kelimesinden gelir.

$$pH = - \log H^+$$

pH değerindeki küçük değişiklikler $[H^+]$ yoğunluğundaki büyük değişiklikleri ifade eder. Arteriyel kanda 40 mmHg parsiyel karbondioksit basıncında ($PaCO_2$) normal H^+ yoğunluğu 40 nmol/L olup bu durumda pH değeri 7.4 (7.36-7.44)'dür. Arteriyel pH < 7.35 ise asidoz, pH > 7.45 ise alkalozdur. Hayatla bağdaşan değerler $6.9 < pH < 7.7$ olarak kabul edilir. Bu değerler arasında kanda $[H^+]$ konsantrasyonu 20-160 nmol/L'dir. Venöz kan ve hücrelerarası sıvılarda ise dokulardan gelen ilave CO_2 ile oluşturulan karbonik asit (H_2CO_3) nedeniyle pH yaklaşık 7.35 düzeyindedir.

En önemli hücre dışı tampon, H^+ iyonu ile reaksiyona giren HCO_3^- 'tir. İkisinin birleşmesiyle H_2CO_3 oluşur.



Ekstraselüler sıvıya H^+ eklenmesiyle bu reaksiyon gerçekleşir. Dokuda oluşan karbondioksitin (CO_2) H_2O ile reaksiyona girmesiyle eşitliğin tersi meydana gelir.

Kitle yasasına göre:

$$\frac{[H^+] \times [HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} = K \text{ sabit sayısıdır.}$$

Respiratuar Asidoz

Yetersiz ventilasyon ve CO_2 yapımında artış ile karakterizedir. Akciğer parankim hastalıkları, göğüs duvarı ve solunum kası hastalıkları, hava yolu obstruksiyonu, solunum merkezi inhibisyonu gibi nedenlerin yanında malign hipertermi, tiroid krizi ve total parenteral nutrisyon ile de CO_2 artabilir (Tablo 1).

CO_2 , asit olmasına rağmen dolaşımında H_2O ile birleşerek H_2CO_3 'e dönüşür. Kronik PaCO_2 yükselmesi böbrekten hidrojen atılımını uyarır. Bu durum hücre dışında HCO_3^- artışına yol açar. Akut CO_2 yükselmelerine ise kompensasyon yanıtı sınırlıdır.

Solunumsal asidozda etkene yönelik tedavi yapılmalıdır. Pulmoner problemlerde bronkodilatasyon, aspirasyon, mekanik ventilasyon teknikleri uygulanabilir.

Respiratuar Alkaloz

Hiperventilasyon sonucu kanda PaCO_2 değerinin 30 mmHg'nin altına düşmesiyle karakterizedir, pH yükselir. Serebral olaylar, salisilat zehirlenmesi, hipertiroidi, gebelik, heyecan, ağrı gibi çeşitli nedenlere bağlı olabilir (Tablo 1). Ameliyathane ve yoğun bakımda kontrollü solunum sonucu alkalozla karşılaşma olasılığı artar.

Respiratuar alkalozu kompensasyon için HCO_3^- iyonları H^+ iyonlarıyla birleşir. HCO_3^- konsantrasyonu düşürülmeye çalışılır. Birkaç saat içinde renal kompensasyon başlar. Bikarbonatla birlikte Na^+ ve K^+ atılır. Böylece daha ağırlıklı olarak hipopotasemi gelişir. Altta yatan neden tedavi edilmelidir.

Asit baz dengesindeki değişikliklere karşı kompensasyon değişiklikleriyle pH normal sınırlarda tutulmaya çalışılır. Tablo 2'de kompensasyon mekanizmaları kısaca özetlenmiştir ve Tablo 3'te kompensasyondaki artış ve azalışların sayısal değerleri verilmiştir.

KAN GAZI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Kanın asit baz durumunun bilinmesi; solunumsal, kardiyovasküler ve metabolik bir çok bozukluğun tanısında ve tedavisinin düzenlenmesinde önemlidir. Rutin kan gazı ölçümleri; parsiyel oksijen basıncı (PaO_2), parsiyel karbondioksit basıncı (PaCO_2), pH, bikarbonat (HCO_3^-), baz açığı, hemoglobin, hematokrit, oksijen saturasyonu gibi bir çok parametrenin değerini gösterir.

pH: Alınan kan örneğinin asidite veya alkalinitesini gösterir.

PaO_2 : Plazmada erimiş halde dağılan oksijenin parsiyel basıncının göstergesidir. Toplam oksijen içeriğinin %2-3'ünü ifade eder.

TABLO 2

Asidoz ve Alkalozda pH Değişimleri ve Kompensasyon Mekanizmaları

	pH	Birincil Olay	Kompensasyon
Solunumsal asidoz	↓	$\text{PCO}_2 \uparrow$	$\text{HCO}_3^- \uparrow$
Solunumsal alkaloz	↑	$\text{PCO}_2 \downarrow$	$\text{HCO}_3^- \downarrow$
Metabolik asidoz	↓	$\text{HCO}_3^- \downarrow$	$\text{PCO}_2 \downarrow$
Metabolik alkaloz	↑	$\text{HCO}_3^- \uparrow$	$\text{PCO}_2 \uparrow$

iskemisi işaretlerinin varlığında hemoglobin ve hematokrit ölçümü gerekir. Özellikle akut anemi varlığında genç, sağlıklı hastalarda hemoglobin 6 gr/dL'den daha düşük olduğunda eritrosit süspansiyonu uygulanmalıdır. Ancak hastanın bilinen kardiyovasküler bir hastalığı varsa, hasta semptomatikse veya hemoglobin değerleri < 8 g/dL ise transfüzyon önerilmektedir. Akut koroner sendrom tanısı olan ve hemodinamik olarak stabil hastalarda kısıtlayıcı ve genel bir öneri yoktur. Hemoglobin değeri 10 gr/dL değerinin üzerinde ise kan transfüzyonu gereksizdir. Transfüzyon kararı için hemoglobin değerinin yanı sıra klinik bulguların da göz önünde bulundurulması önemlidir. Yapılan gönüllü çalışmalarında, akut izovolemik hemodilüsyon ile kan hemoglobin düzeyi < 5 g/dL olanlarda yetersiz sistemik O_2 sunumu olmamıştır. Bu nedenle kritik hemoglobin düzeyini 6 g/dL olarak da kabul eden kaynaklar da vardır. Hematokriti normal sınırlarda olan bir hastada, total kan hacminde %10-20 kayıp olduğunda transfüzyon düşünülmelidir. Transfüzyon noktasına kadar; kan kaybı, kaybın 3-4 katı kristalloid veya 1:1 oranında kolloid ile yerine konabilir. İnsanlarda yaşa ve cinsiyete göre ortalama kan volümleri Tablo 1'de görülmektedir.

Trombosit Süspansiyonu: Platelet transfüzyonları masif transfüzyon protokolünün bir parçasıdır. Cerrahi hastalarında $>50.000/\text{microL}$, santral sinir sistemi girişimlerinde $> 100.000/\text{microL}$ hedeflenmelidir. Kanaması olmayan hastalarda profilaktik trombosit transfüzyonu yapılmaz. Platelet sayımı yeterli olsa bile platelet fonksiyon bozukluğuna bağlı hemostazda sorunlar olabilir, hasta antiplatelet ajan kullanıyor olabilir, üremi, hipote, asidoz, DIK tablosu, travma, malignensi, kardiopulmoner bypas sonrası kalitatif platelet defektleri olabilir. Platelet süspansiyonunda ABO uyumu gerekmez ancak tercih edilmelidir, uyum olursa plateletlerin ömrü daha uzun olur. Bir unite platelet 70 kg hastada 5.000-10.000 /mL artış sağlar. 6 unite 30.000/mL artış sağlar.

Platelet < 10.000 /mL (spontan kanamayı önlemek)

Platelet < 50.000 /mL (aktif kanayan, cerrahi girişim planlanan hasta)

Platelet < 100.000 /mL (santral sinir sistemi hasarı, multisistem travma hastaları)

Platelet sayısı normal, kronik antiplatelet tedavi alan ve uremik hastalarda platelet transfüzyonu yapılmalıdır.

Heparin kaynaklı trombositopeni, trombotik trombositopenik purpura, hemolitik uremik sendrom, dissemine intravasküler koagulopati, trombositopeni ve antiplatelet antikorlar varlığında da platelet transfüzyonu yapılmalıdır.

Platelet süspansiyonu hazırlanırken, tam kandan havuzlanmış yöntem ile (daha fazla donör gerektirir /6-10 kişi) platelet hazırlanabilir. Aferez yöntemi pahalı bir yöntemdir, tek donör gerekir. Makineden geçirilen kanın geri kalan kısmı donöre geri verilir.

TABLO 1 İnsanlarda Ortalama Kan Volümleri

Yenidoğan	Prematüre	95 mL/kg
	Miadında yeni doğan	85 mL/kg
	İnfanltlar	80 mL/kg
Erkek		75 mL/kg
Kadın		67 mL/kg

Güvenlik Cihazları: Kemerler, işlemler esnasında hastanın masadan düşmesini önlemek için kullanılır. Yanlış anatomik bölgeye yerleştirilen veya aşırı sıkı bağlanan kemerler, ciddi yaralanmalara neden olabilir.

Pozisyon Cihaz Seçimi: Pozisyon vermede uygun cihaz ve ekipman seçimi için bazı kriterler geliştirilmiştir.

- Uygun boyut ve şekillerde cihaz ve ekipman
- Dayanıklılık (tek kullanımlık olmamalı)
- Hastanın vücuduna uyumlu olmalı, basıncı eşit dağıtmalı
- Normal kapiller basıncını sürdürebilmeli (≤ 32 mmHg)
- Nem ve mikroorganizmalara karşı dirençli olmalı
- Radyolüsen olmalı
- Yangına dayanıklı olmalı
- Allerjik olmamalı
- Temizlik ve dezenfeksiyonu kolay olmalı
- Kullanım, depolama, taşıma kolaylığı sağlamalı
- Maliyet etkinliği

Pozisyona yardımcı malzeme seçerken tüm bu faktörler dikkate alınmalıdır.

Pozisyon Verme

Hastaya pozisyon vermeden önce istenen pozisyon için yeterli sayıda personel ve/veya cihazların kullanılabilir olduğundan emin olunmalıdır. Uygun destek olmadan gerçekleştirilen transfer veya pozisyon sonucu kateterler, kanüller ve tüpler çıkabilir. Çekme ve kaydırma esnasında kesik ve sürtünme yaralanmaları oluşabilir. İstenilen pozisyon elde edildikten sonra, hastanın solunum, dolaşım, kas-iskelet sistemleri ve cildi yeniden değerlendirilmelidir.

POZİSYONA BAĞLI OLARAK GELİŞEBİLECEK RİSKLER

Genel Komplikasyonlar

Endotrakeal tüp, noninvazif ve invazif izleme hatları, üriner kateter ve drenaj uzantıları pozisyon verme sırasında korunmalı ve yeniden pozisyon verildikten sonra dikkatli bir şekilde gözden geçirilmelidir. İntravasküler hatlar, endotrakeal tüp ve üriner kateterler herhangi bir pozisyon verme işleminden önce güvenli olacak şekilde kısa süreli olarak çıkartılmalıdır. Pozisyon verme işlemi tamamlandıktan sonra tüm bağlantılar hızla yerleştirilmelidir.

Kardiyopulmoner Riskler

Anestezi sırasındaki pozisyon değişikliklerine başlamadan önce sistemik arteriyel kan basıncı kabul edilebilir sınırlarda olmalıdır. Bazı pozisyonlarda hemodinamik yanıtlar hızlı ve dramatik olabilir. Litotomi ve ters Trendelenburg gibi pozisyonlarda kan akımının yeniden dağılımında sorunlar olabilir ve emboli riski artabilir. Hipotansiyon gelişimine bağlı olarak doku perfüzyonu azalır.

Pozitif basınçlı ventilasyon, periferik damarlardan sağ atriüme venöz dönüşü azaltarak intratorasik basıncın artmasına neden olur. Hastaya verilen pozisyon ile venöz dönüş ve kalp debisi daha da bozulabilir. Anestetik ilaçlar ve cerrahi teknikler, periferik vazodilatasyon,

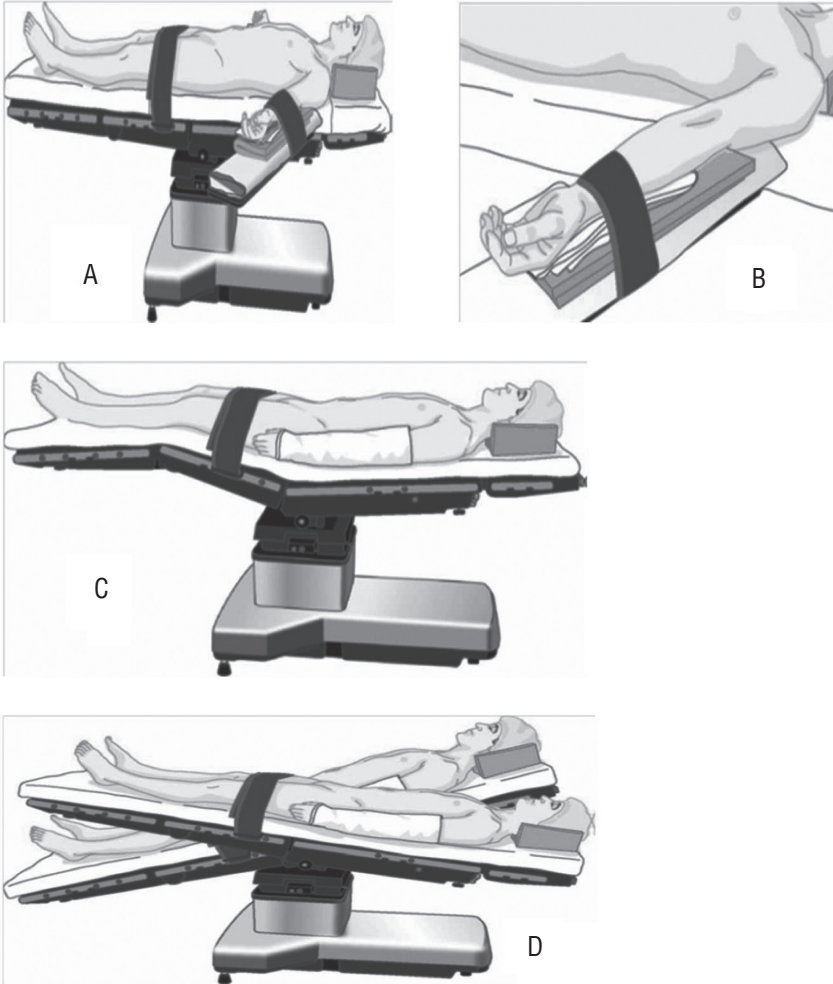
desteklenmeli veya kalça ve diz hafif fleksiyona alınmalıdır. Uzun süren cerrahi sırasında basınç nedeniyle yumuşak doku iskemisini önlemek için, özellikle topuklar ve sakrum gibi kemik çıkıntısı olan bölgeler yastıkla desteklenmelidir.

Supin Pozisyon Çeşitleri

Supin pozisyonun birçok çeşidi kullanılmaktadır.

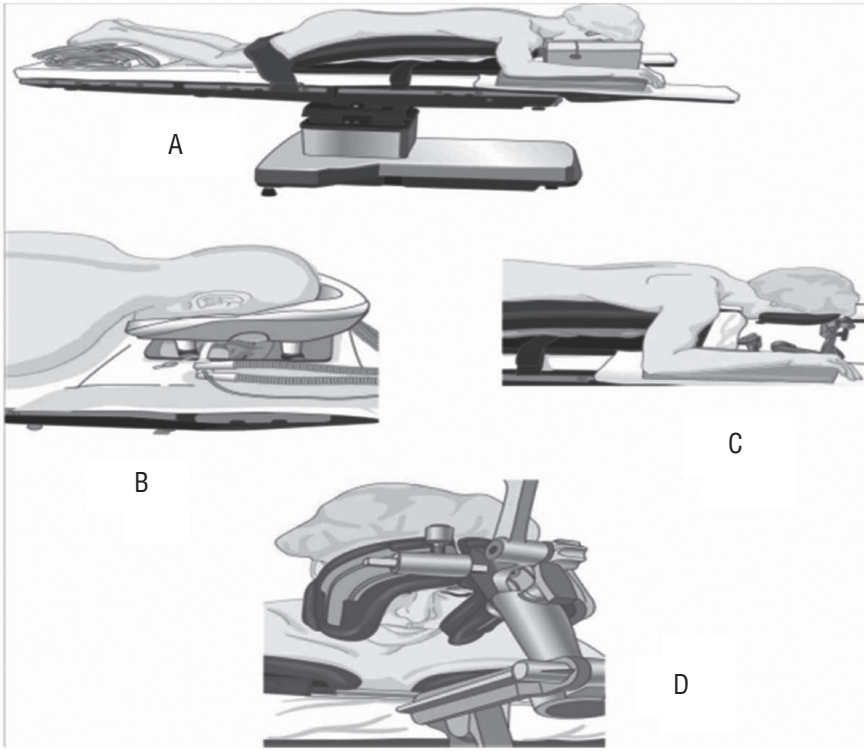
Horizontal Pozisyon: Hastanın operasyon masasına sırtüstü düz bir şekilde yatması şeklindedir (Şekil 1A). Dirsek ve topukların yüzey temas noktaları desteklenmelidir (Şekil 1B).

Şezlong Pozisyonu: Horizontal pozisyonun modifiye şeklidir. Gövde, bacak ve diz 15° fleksiyona getirilir. Bu pozisyon sırt, kalça ve dize baskıyı azaltır. Uyanık veya anestezi altında takip edilen hastalar tarafından iyi tolere edilir. Bu pozisyonun diğer bir avantajı; hafif baş ve bacak elevasyonu ile kalbe ve beyne venöz dönüşü kolaylaştırmaktır. Ayrıca ksifoid ile



Şekil 1 • Supin pozisyon çeşitleri

A: Horizontal pozisyon, B: Dirsek destekleme, C: Şezlong pozisyonu, D: Trendelenburg -ters Trendelenburg pozisyonu



Şekil 5 • Pron pozisyon

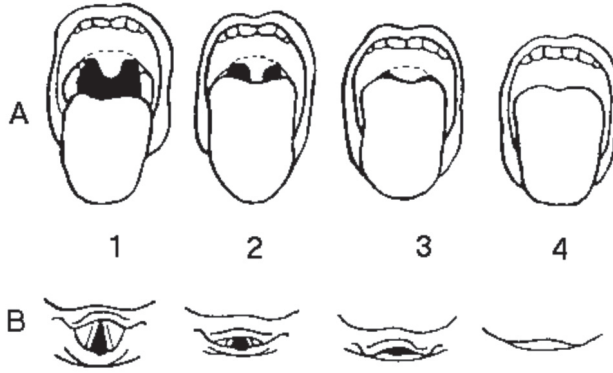
A: Pron Pozisyon, B: Pron pozisyon için ayna sisteminin kullanılması, C ve D: At nalı şeklindeki başlık ve yüze alttan bakılması

görmedir. Hastaya pron pozisyon verilirken göz merhemleri ile göz kapatılmalıdır. Bası yaraları, vasküler kompresyon, brakiyal plexus yaralanmaları, hava embolisi, körlük ve kuadripleji; görülebilecek diğer komplikasyonlardır.

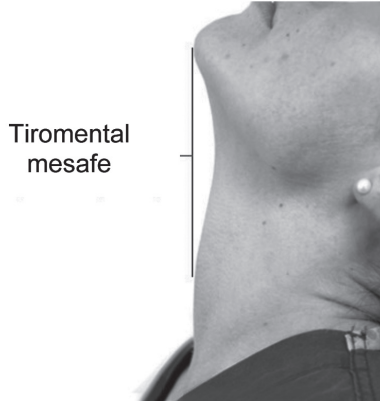
Pron pozisyonunda batin duvarı yer değiştirmiş olduğundan, batin duvarına uygulanan eksternal basınç, intraabdominal basıncın artmasına neden olacaktır. Bu artış ile beraber solunum sistemi, abdominal ven basıncı, spinal damarlar, ayrıca epidural venler de etkilenmektedir. Solunum sisteminin etkilenmesi sonucu fonksiyonel rezidüel kapasitede ve akciğer kompliyansında azalma, hava yolu basıncında artış meydana gelir. Bu durumu önlemek için diyafragmayı koruyacak, göğsü ve pelvisi destekleyecek, bu amaç için geliştirilmiş cerrahi masalar ve özel yastıklar kullanılabilir (Şekil 6).

Subatmosferik havanın, negatif basınç etkisi ile cerrahi alanda açık olan venlerden, içeri doğru emilim gerçekleşmesi ile hava embolisi gelişme riski yükselir. Spinal cerrahide ise hava embolisinin nedeni tam olarak bilinmemekle beraber komplike pozisyonun ve cerrahi alan açıklığının katkısı olduğu kabul edilmektedir. Operatif alandaki venlerle sağ atrium arasındaki negatif basıncı engellemek amacıyla abdominal basıncı minimuma indirmek gerekmektedir.

Hasta, pozisyona bağlı olarak merkezi sinir sisteminde yaralanmalar yaşayabilir. Literatürde pron pozisyonun indirekt etkisinden kaynaklanan karaciğer ve bağırsaklarda iskemi, kompartman sendromu, rabdomiyoliz ve femur başında avasküler nekroz bildirilmiştir.



Şekil 1 • A. Mallampati skorlaması; **B.** Cormack ve Lehane laringoskopik görüntü skorlaması



Resim 2 • Tiromental mesafe



Resim 3 • Sternomental mesafe

hareketi kısıtlanmış olduğundan hem maske ventilasyonu, hem de entübasyonda değişen derecelerde güçlük beklenir.

Başı dik ve karşıya bakan bir olguda atlantookspital eklem 35° ekstansiyona gelebilir, bu açının 23° 'ye düşmesi boyun hareketlerinde kısıtlılık ile beraber güç entübasyon olasılığını artırır. Yastıksız sırtüstü yatan bir olguda başın normal ekstansiyonu 80° 'dir, bu açıda daralma, olası güç entübasyonu işaret eder. Nazal entübasyon düşünülen olgularda burun



Resim 11 • LMA Fastrach



Resim 12 • LMA CTrach

diği modifiye edilmiş bir versiyonudur (Resim 12). Trakeal entübasyon sırasında devamlı video görüntüsü sağlayacak ayrılabilir bir LCD ekrana sahiptir. LMA CTrach ile entübasyon girişimi sırasında ventilasyon sağlanırken, bu modele eklenen fiberoptik kamera ile larinksin ve endotrakeal tüpün vokal kordları geçişinin direkt görüntüsü eş zamanlı olarak görüntülenebilir. LMA Fastrach'a benzer şekilde takılır, entübasyon işleminden sonra çıkarılabilir. LMA CTrach'ın yerinde ne kadar tutulabileceği ile ilgili klinik veri bulunmamaktadır.

ProSeal LMA

LMA'nın bir diğer modifiye şekli ProSeal LMA'dır. LMA'dan farklı olarak geniş bir kaf ve midenin boşalması için nazogastrik tüp girişine izin veren bir drenaj lümenine sahiptir (Resim 13). LMA kullanımının rölatif olarak kontrendike olduğu akciğer kompliyansı düşük olgularda kullanımı uygundur. Ventilasyon tüpüne paralel olan özofageal drenaj tüpü üst özofageal sfinktere yerleşir ve pasif olarak regürjite olan gastrik içeriğin havayolundan uzaklaştırılmasını sağlar.



Resim 18 • Upsher laringoskopu



Resim 19 • GlideScope

UpsherScope: Bullard laringoskopunun yeni bir versiyonu olan Upsher laringoskopu da benzer amaçla üretilmiştir, ışık ve optik en uçta bulunur. Pediatrik boyu yoktur (Resim 18).

GlideScope: Kullanılma tekniği Macintosh bleyde benzer. Avantajı ışık kaynağı ve eksternal kamera sistemi ile kordların daha iyi görülebilmesidir (Resim 19).

Airtraq Optik Laringoskop: *Sniffing* pozisyona gerek olmadan daha iyi glottik görüş açısı sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Özellikle unstabil servikal kırık, temporamandibüler eklem immobilitesi, yanıklar ve travma gibi başın manipülasyonunun tehlikeli olduğu durumlarda kullanılır (Resim 20).

SUBGLOTTİK HAVAYOLU YÖNTEMLERİ

Retrograd Entübasyon

Havayolu açıklığı sağlanmasının güç olduğu durumlarda başvuru seçeneklerinden birisidir. Girişim krikotiroid veya krikotrakeal aralıktan uygulanabilir. Trakeaya retrograd giriş

TABLO 1 Lee'nin Revize Edilmiş Kardiyak Risk Değerlendirmesi

I. Kriterler*
• Major cerrahi • Koroner arter hastalığı öyküsü • Geçirilmiş konjestif kalp yetmezliği • İnsüline bağımlı diyabet • Serebrovasküler olay öyküsü • Serum kreatinin > 2 mg/dL
II. Yorumlama
A. Skoring
0 puan: Komplikasyon olasılığı çok düşük (%0.4)
1 puan: Komplikasyon olasılığı düşük (%0.9)
2 puan: Komplikasyon olasılığı orta düzeyde (%6.6)
3 puan: Komplikasyon olasılığı yüksek (>%11)
B. Komplikasyonlar
Miyokard infarktı, ventriküler fibrilasyon, konjestif kalp yetmezliği, komplet AV blok, kardiyak arrest.

*Her kriter 1 puan olarak değerlendirilir

1. Anstabil koroner sendrom: Bu gruba yeni Mİ (<30 gün), istirahat anginası ve ağır angina girmektedir.
2. Dekompanse kalp yetmezliği: Yeni başlayan veya ciddi fonksiyonel kısıtlamaya yol açan kalp yetmezliği.
3. Ciddi ritim bozuklukları: Yüksek dereceli atrioventriküler blok (AV blok), Mobitz II blok, komplet AV blok, semptomatik veya yeni başlayan ventriküler taşikardi atakları, yüksek cevaplı veya cevabı kontrol edilememiş AV blok ve semptomatik bradikardi.
4. Ciddi kapak hastalığı: Ağır aort stenozu (ortalama basınç farkı >40 mmHg veya kapak alanı <1 cm² veya semptomatik) ile ağır mitral stenozu (giderek artan egzersiz dispnesi, senkop gelişimi veya kalp yetmezliği) bu gruba girmektedir. Bu hastalar vasküler direncin korunması ile hemodinamilerini idame ettirirler; bu nedenle perioperatif süreçte stenotik kapak lezyonlarının regürjitan lezyonlara göre yönetiminin çok daha zor olduğu akıldan çıkarılmamalıdır.

Bu dört koşıldan herhangi birinin varlığında acilen kardiyoloji konsültasyonu istenmeli ve tedavisi düzenlenerek elektif cerrahi için optimal koşulların sağlanması gerekmektedir.

Orta risk faktörleri yeni kılavuzda klinik risk faktörleri olarak geçmektedir. Bu durumda hasta fonksiyonel kapasitesi ve cerrahi risk ile birlikte değerlendirilmelidir.

1. İskemik kalp hastalığı öyküsü: eforla gelen angina, efor testinin pozitif olması, EKG'de Q dalgası.
2. Geçirilmiş kalp yetmezliği; kompanse hale gelmiş olmalı.
3. İnsüline bağımlı diyabet
4. Geçirilmiş serebrovasküler olay
5. Preoperatif böbrek işlev bozukluğu

Mitral kapaktaki kaçak akımı; kapağın boyutu, kapaktaki basınç farkı ve geri akım süresine (sistol süresi) bağlıdır. Kapaktaki açıklığın boyutu sol ventrikül boşluğunun boyutu ile bağlantılıdır. Sol atrium-ventrikül arası basınç farkı ise sistemik damar direnci ile sol atrium kompliyansına bağlıdır. Akut yetmezlikte olduğu gibi atriyal kompliyans düştüğü durumlarda, hızla pulmoner konjesyon ve akciğer ödemi gelişir. Kalp hızındaki artış ve arteriyel vazodilatasyon kaçak miktarını azaltır.

Anestezi Yönetimi

Anestezi yönetimi kapağın derecesi ve sol ventrikül işlevine göre şekillenmelidir. İdeal anestezi seçeneği, sistemik direnci düşürürken kalp hızını normalin üst sınırlarına taşımalıdır. Bradikardi sistol süresini uzatarak, artmış arkayük ise sol ventrikül ileri atımını güçleştirerek geri kaçan kan miktarını artırır (Tablo 3). Orta veya ağır yetmezlikte ciddi sıvı değişiklikleri olabileceğinden, önyükün ekokardiyografi veya pulmoner arter kateteri ile monitörize edilmesi önemlidir.

Akut mitral yetmezliğinde ise sol atrium ve ventrikülde hacim yüklenmesi, olayı kompanse eden sol ventrikül genişlemesi olmaksızın gerçekleşir. Ventrikül dolum basınçları ve pulmoner arter basınçları hızla ve ciddi şekilde artar. Kalp debisi düşer ve akciğer ödemi gelişir.

Mitral Kapak Prolapsusu

Bu lezyon toplumda oldukça yaygındır (%5), sıklıkla kadınlarda görülür. Olguların azımsanmayacak bir kısmında bağ dokusu hastalıkları vardır ve bunlar içinde ilk sırayı Marfan sendromu alır. Karakteristik olarak sistol ortasında bir klik duyulur. Bu sese kimi zaman apikal sistolik üfürüm eşlik eder. Ekokardiyografide mitral yaprakçıkların sol atriuma doğru prolabe olduğunun görülmesi ile tanı konur. Üfürümün duyulduğu olgularda mitral kapağının olduğu düşünülebilir.

Bu hastalar çok büyük sıklıkla asemptomatiktir. Ancak ritim bozuklukları, özellikle de paroksizmal supraventriküler taşikardi görülebilir. Kapak prolapsusu sol ventrikül önyükünün azalması ile belirginleşir.

TABLO 4 Hipertansiyon Sınıflaması

Kategori	SAB (mmHg)	DAB (mmHg)
Optimal	<120	<80
Normal	120-129	80-84
Yüksek normal	130-139	85-89
Hipertansiyon		
Evre I (hafif)	140-159	90-99
Evre II (orta)	160-179	100-109
Evre III (ağır)	180-209	110-119
Evre IV (çok ağır)	>210	>120

(SAB: sistolik arter basıncı; DAB: diyastolik arter basıncı)

TABLO 4 Kardiyopulmoner bypass çıkışında kontrol listesi**Anestezi/Cihaz**

- Akciğer kompliyansının değerlendirilmesi ve ventilasyonun başlatılması
- Vaporizatörler kapalı
- Alarmlar açık

Laboratuvar

- Htc, arter kan gazı
- Potasyum (kardiyopleji veya asidoza bağlı artış)
- Kalsiyum

Monitör

- Isı: nazofarinks 37°C, rektal >35°C
- EKG: hız, ritim, ST segment analizi
- Monitörlerin sıfırlanması ve yeniden kalibrasyonu
- Arter basıncı, ventrikül dolum basınçları

Hasta/Cerrahi Saha

- KALBİ İZLEYİN
- Hava tahliyesi, miyokardda gerilme
- Vena kavalanın açılması
- Vent'in çekilmesi
- Ciddi kanama: greftler, dikiş hatları, vent yeri

Destek Tedavi

- Gereksinime göre

TABLO 5 Kardiyopulmoner Bypass'tan Ayrılmayan Hastada Olası Senaryolar

	Hipovolemi	LV Yetersizliği	RV Yetersizliği	Hiperdinamik (vazodilatasyon)
Kan basıncı	↓	↓	↓	↓
SVB	↓	→ veya ↑	↑	→ veya ↓
PAB	↓	↑	→ veya ↑	→ veya ↓
PAKB	↓	↑	↑	→ veya ↓
Kalp debisi	↓	↓	↓	↑
SVR	→ veya ↑	↑	→ veya ↑	↓
Tedavi	Sıvı tedavisi	İnotrop, arkayükü azalt, mekanik destek	Pulmoner vazodilatör, sağ ventriküle mekanik destek	Hematokrit yükseltilmeli

SVB: santral venöz basınç, PAB: pulmoner arter basıncı, PAKB: pulmoner arter kapanma (kama) basıncı, SVR: sistemik vasküler direnç, LV: sol ventrikül, RV: sağ ventrikül.

Solunum yetmezliği, solunum sisteminin bir veya daha fazla komponentinin disfonksiyonu sonucu gaz değişiminde meydana gelen bir tablodur. Bu grup hastalıklar obstruktif ve restriktif olarak ayrılırlar ve intraoperatif ve postoperatif solunumsal komplikasyonlara açıktırlar.

Cerrahi girişim bölgesi, operasyonun uzunluğu, anestezi tipi, nöromusküler blokerin özelliği işleme bağlı risk faktörleri olarak sıralanabilir.

Obstruktif Hastalıklar

- Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı (KOAH)
- Astım
- Bronşektazi
- Kistik fibroz

Restriktif Hastalıklar

1. İntrensek restriktif akciğer hastalıkları
 - Akut Respiratuar Distres Sendromu (ARDS)
 - Aspirasyon pnömonisi
 - İnterstisyel akciğer hastalığı
 - Sistemik lupus eritematozus
 - Akciğer kanseri
 - Akciğer transplantasyonu yapılmış hasta
2. Ekstrensek restriktif akciğer hastalıkları
 - Obezite
 - Obstruktif uyku apne sendromu (OUAS)
 - Göğüs duvarı anomalileri
 - Sternum deformitesi
 - Kifoskolyoz
 - Spinal kord hasarı
 - Musküler distrofi
 - Plevra ve mediasten bozuklukları
 - Plevral efüzyon
 - Plevral fibrozis
 - Pnömotoraks
 - Mediastinal kitle

cılığıyla pulmoner kapiller yatağa taşır. Pulmoner kapiller yatakta gerçekleşen gaz değişiminden sonra, oksijenden zengin, karbondioksitten fakir kan, pulmoner venler aracılığıyla sol atriuma döner. Bronşiyal sistemin kanı ise aorttan gelir ve bu kanın büyük kısmı pulmoner venler aracılığıyla akciğerden uzaklaştırılır.

Akciğer Volümleri ve Akciğer Kapasiteleri

Akciğer Volümleri

- Rezidüel Volüm (RV): Maksimum ekspirasyon sonrasında kalan gaz hacmi,
- Ekspiratuar Rezerv Volüm (ERV): Normal ekspiryum sonrasında, zorlu ekspiryum yapılarak çıkarılan gaz miktarı,
- Tidal Volüm (TV): Her nefeste alıp verilen hava miktarı, her normal solunum hareketi ile akciğerlere alınan veya akciğerlerden çıkarılan hava hacmi,
- İnspiratuar Rezerv Volüm (İRV): Normal inspiryum sonrasında yapılabilecek maksimum inspiryum miktarı,

Akciğer Kapasiteleri

- Total Akciğer Kapasitesi (TAK): Maksimum inspiryum sonrasında akciğerlerde olan toplam gaz hacmi, $TAK = RV + ERV + TV + İRV$
- Vital Kapasite (VK): Maksimum inspiryum sonrasında ekspiryum yapılarak çıkarılabilecek maksimum gaz hacmi, $VK = ERV + TV + İRV$
- Fonksiyonel Rezidüel Kapasite (FRK): Normal ekspiryum sonrasında akciğerlerde kalan gaz miktarı, $FRK = RV + ERV$
- İnspiratuar Kapasite (İK): Normal ekspiryum sonrasında yapılabilecek maksimum inspiryum hacmi, $İK = TV + İRV$

Normalde rezidüel kapasitenin, arteriyel ve alveolar parsiyel oksijen ve karbondioksit basınçlarının solunum siklusu sırasındaki değişimlerini kompanse edici etkisi vardır. Ayrıca rezidüel volüm, ekspiryum sonunda alveollerin kollabe olmalarına da engel olur. Fizyolojik ve patolojik değişiklikler FRK'de de değişikliklere neden olur. Anestezi, obezite, gebelik, cinsiyet (kadınlarda %10 daha az), supin pozisyon ve restriktif hastalıklarda FRK azalır; boy atıkça FRK artar (her cm başına 30-50 mL).

Solunum Ünitesi ve Gaz Değişimi

Gaz değişimi, solunum ünitesi adı verilen birimlerde gerçekleşir. Bu birimde alveol ve onu sarmalayan damarsal yapı (kapiller) bulunmaktadır; ikisinin arasında bulunan alveolokapiller membran oldukça incedir ve yüzey alanı 50-100 m² arasındadır. Üç tabakadan oluşur; kapiller endotel tabakası, epitel tabakası ve bazal membrandır.

Yeterli gaz değişimi için ventilasyon, perfüzyon ve difüzyonun yeterli olması gerekir. İdeal durumda; alveol düzgün olarak havalanır (ventilasyon), etrafındaki kapillerler de düzgün olarak kanlanır (perfüzyon) ise, ventilasyon/perfüzyon oranı 1 olur; bu durumda gaz değişimi optimal olarak gerçekleşir. Alveoler gaz ile pulmoner kapiller kan arasındaki gaz konsantrasyonlarındaki farklılık, gaz moleküllerinin konsantrasyonlarının yüksek olduğu bölgeden düşük olduğu bölgeye geçmesine sebep olur. Bu sürece difüzyon adı verilir. O₂ ve CO₂ molekülleri, hava ile kan arasında basit difüzyonla hareket ederler.

Pulmoner membranın alveolün içindeki havayı pulmoner kapiller kan dolaşımına aktarabilme yeteneğine difüzyon kapasitesi adı verilir. Hastaların ameliyat öncesinde akciğer

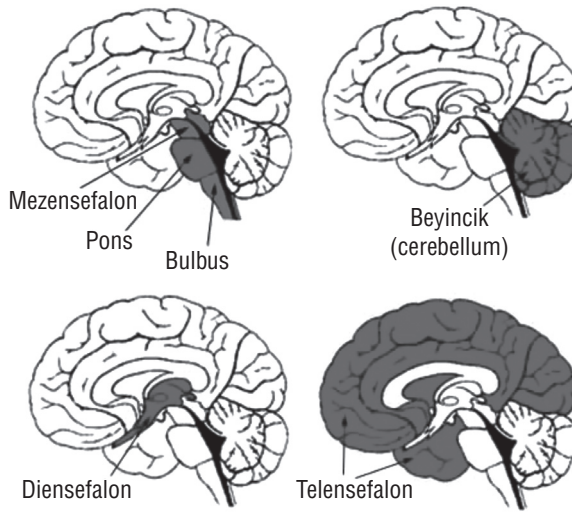
ANATOMİ

Santral sinir sistemi; spinal kord, serebral hemisferler, diensefalon, beyin sapı (medulla, pons, orta beyin) ve serebellumdan oluşur (Şekil 1). Pratikte, supratentorial (serebral hemisferler ve diensefalon) ve infratentorial (beyin sapı, serebellum) olarak da tanımlanmaktadır. Koroid pleksusta saatte 15-20 mL hızda serebrospinal sıvı (beyin omurilik sıvısı) oluşur ve bu sıvı ventriküller ve subaraknoid bölgede dolaşır (Şekil 2). Subaraknoid mesafe, pia mater (beyne ve spinal korda yapışık) ve araknoid mater (örümcek ağı şeklinde bağ dokusu) arasındaki mesafedir.

Spinal kord, kafatası tabanından T12-L2 hizasında filum terminaleye kadar uzanır. Yüz, dil ve ağız dışında motor fonksiyonu kontrol eder. Duysal iletileri periferik sinirler aracılığı ile üst merkezlere taşır. Spinal kordun kanlanması posterior spinal arterler ve anterior spinal arter aracılığı ile olur. Özellikle pron pozisyonunda intravenöz basınçlar arttığı için spinal arter perfüzyon basıncı önem kazanır.

Supratentorial Kompartman

Serebral hemisferler; serebral korteks, bazal ganglion ve hipokampustan oluşur. Her hemisferin frontal, parietal, temporal ve oksipital lobları vardır. Korteksin tümü eşit değildir;



Şekil 1 • Beynin anatomik yapısı

rahi sırasında meydana gelebilecek hemodinamik uyarıları baskılamakta yararlıdır.

Hastalar baş yukarı supin pozisyonunda yatırılırlar. Standard monitörizasyona ek olarak invazif arter monitörizasyonu yapılmalıdır. Akromegalik hastalarda karpal tünel sendromu sık olduğu için arter kanülasyonunda dikkatli olunmalıdır. Kardiyak ve solunumsal komorbiditesi olan hastalar dışında SVB kateterizasyonuna gerek yoktur.

Derlenme dönemi sakin olmalı ve nörolojik değerlendirmeye olanak sağlamalıdır. Erken dönemde havayolu obstruksiyonu gelişebilir. Ağrı hastayı rahatsız edecek derecede olmaz, düşük doz opioid veya parasetamol yeterli olur. Bulantı ve kusma için antiemetik uygulanmalıdır.

Bu cerrahi girişim kanamasızdır, ancak komşuluklardan dolayı intraoperatif ciddi venöz kanamalar olabilir. Operasyonun sonunda pozitif basınçlı solunum yaptırılarak (ekspiratuar valf kapatılarak manuel ventilasyona geçilir) beyin omurilik sıvısının kaçacağı olup olmadığı kontrol edilir. Eğer bu girişim kraniotomi ile gerçekleştirilecekse, anestezi açısından diğer kraniotomilerden farkı yoktur.

Postoperatif dönemde hiponatremi veya hipernatremi ile karşılaşma olasılığı yüksektir. Uygunsuz ADH sendromu veya serebral tuz kaybı sendromu nedeniyle sıvı-elektrolit dengesizliği gelişebilir.

Epilepsi Cerrahisi

Yeni antiepileptik ajanlara rağmen %30 hastada epilepsi halen tam olarak kontrol altına alınamamıştır. İlaça dirençli ve ilaçların yan etkilerinin zarar verici boyuta ulaştığı hastalarda epilepsi cerrahisi gündeme gelmektedir. Hastalar ameliyata hazırlanırken antiepileptik ilaç düzeyi ve ilaçların yan etkileri araştırılmalıdır. Perioperatif dönemde ilaç tedavisi devam etmelidir. Benzodiazepinler premedikasyon için uygun ajanlardır. Anestetiklerin düşük dozları prokonvülsan etkiye sahip iken, yüksek dozları antikonvülsan etkilidirler. Etomidat epileptik hastalarda kullanılmamalıdır. Ancak nöbet odağını uyarmak için düşük dozlar tercih edilebilir. İnhalasyon anestezisine ek olarak kısa etkili opioidler genel anestezi uygulamasında uygun olacaktır. Diğer prensipler intrakranyal girişimlerdeki gibidir. İntraoperatif dönemde nöbet meydana gelebilir. Nöromusküler blokerlerin kullanımı ile nöbetler gözden kaçabilir, ancak beklenmeyen taşikardi, hipertansiyon, ETCO₂'de artışlar uyarıcı olmalıdır, tedavi anestezinin derinleştirilmesidir.

Uyanık Kraniotomi

Genel anestezi altında kraniotomi cerrah ve hasta konforu için uygun olsa da, beyinde vital bölgelere (konuşma, motor aktivite) yakın lezyonlar için uyanık girişimler tercih edilmektedir. Bunun dışında stereotaksik ve fonksiyonel nöroşirurji (derin beyin stimülatörü) uygulanacak hastalarda da uyanık girişimler tercih edilmektedir. Bu işlem için hasta ile kooperasyon kurulabilmesi gerekmektedir. Hastanın başı çivili başlıkta olup cerrahi örtüler havayolu takibini engellemeyecek şekilde olmalıdır. Kısa etkili opioidler veya düşük doz tekrarlayan propofol ile sedasyon sağlanır, antiemetikler unutulmamalıdır. Sedasyon derinliğinin takibi için BIS monitörizasyonu yararlı olacaktır. Yumuşak bir nazofaringeal havayolu; hem oksijenasyon hem de ETCO₂ takibi için uygundur. Komplikasyon olasılığı düşük olmakla birlikte takiplerde dikkatli olunmalıdır.

TABLO 1 Oligürinin Perioperatif Nedenleri

Prerenal	Hipovolemi Dehidrasyon Düşük kardiyak debi Aortik/renal arteriyel klempt Tromboembolik olaylar Hemoraji Transfüzyon reaksiyonu
Renal	Şoka bağlı iskemik yaralanma (kardiyojenik, septik, hemorajik) Nefrotoksinler Antibiyotikler Kemoterapötik ilaçlar Radyokontrast boyalar Serbest hemoglobin ve miyoglobin Sellüler artıklar Akut interstisyel nefrit Hipersensitivite reaksiyonları Akut glomerülonefrit
Postrenal	Taş Tümörler Pıhtı retansiyonu Cerrahi ligasyon Ödem

İntravenöz ajanlar: Opioidler, barbitüratlar ve benzodizepinler GFR ve idrar atılımını genellikle azaltır.

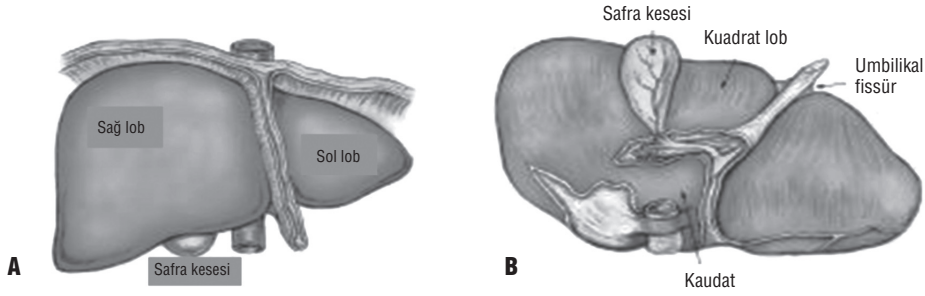
Perioperatif dönemde gelişebilecek oligürinin olası nedenleri Tablo 1’de özetlenmiştir.

RENAL VE GENİTOÜRİNER GİRİŞİMLER

Transüretal Prostat Rezeksiyonu

Benign prostat hipertrofisi erkeklerde en yaygın tümördür ve prostat bezinde erkekler yaşlandıkça ortaya çıkan bölgesel nodüler büyümeyi işaret etmektedir. Prostatın transüretal rezeksiyonu (TURP), üretra içinden yerleştirilen bir rezektoskop ile keserek ve koagule ederek gerçekleştirilen bir işlemdir. Mümkün olduğunca çok prostat dokusu rezekt edilirken prostat kapsülü genellikle korunur. Kapsülün korunması mümkün olmadığında büyük miktarda yıkama solüsyonu dolaşıma, periprostatik ve retroperitoneal mesafeye geçebilir.

TURP sırasında kanama oldukça sıktır, ancak kontrol edilebilir karakterdedir. Büyük ve venöz sinüslerin açılması halinde hemostaz güç olabilir. Kanamanın kontrol edilememesi durumunda girişim mümkün olduğunca çabuk sonlandırılmalı, mesaneye bir Foley sonda yerleştirilerek traksiyon uygulanmalıdır. Kateterin şişirilen balonu prostatik yatağın lateraline bası oluşturularak kanamayı azaltır. TURP girişimlerinin %2.5’unda transfüzyon gerektiren kanama görülür.



Resim 2 • Karaciğerin anatomik bölünmesi. **A.** Karaciğerin önden görünümü. **B.** Karaciğerin arkadan görünümü

kaudat ve kuadrat olmak üzere iki lob daha vardır. Sağ ve sol cerrahi loblar ise hepatik arter ve portal ven kesişme noktasına göre tanımlanır (Resim 2). Cerrahi anatomi ile karaciğer sekiz loba ayrılır.

Karaciğer Fizyolojisi

Karaciğer kalp debisinin %25-30'unu alır; bunun da %25-30'u hepatik arterden, %70-75'i portal venden sağlanır. Hepatik venöz sistemdeki küçük değişiklikler hepatik kan akımında büyük değişikliklere yol açabilir. Böylece karaciğer bir nevi kan deposu görevi yapar. Kupffer hücreleri, kolon bakterileri ve portal sistem yoluyla karaciğere giren endotoksinlerin ve bakterilerin uzaklaştırılmasını sağlar.

Karaciğer hücreleri pıhtılaşma proteinlerinin çoğunun sentezinden sorumludur. Pıhtılaşma etkinliğini değerlendirmek için protrombin zamanı (PT), internasyonal normalize oranı (INR), parsiyel tromboplastin zamanı (aPTT) ve fibrinojen seviyeleri ölçülür. Kanamayı engellemek için pıhtılaşma faktörlerinin çoğunun %20-30'u yeterlidir. Pıhtılaşma bozulduysa protein sentezi dramatik şekilde azalmış demektir.

Karaciğer, glukozun depolanması ve salınımından sorumlu ana organdır. Kendinde depolanmış glikojeni yıkarak kana verir. Yağ asitlerinin ana sentez yeridir. Protein ve aminoasit metabolizmasının gerçekleştiği asıl organdır. Somatomedin, anjiotensin, trombopoetin gibi esansiyel hormonların sentezlenmesi ve salgılanmasından sorumludur. Tiroksin (T_4) karaciğerde tri-iyodotironine (T_3) dönüşür. Tiroid bağlayıcı globulini sentezler.

İlaç metabolizması primer olarak karaciğerin işlevidir. Karaciğer disfonksiyonunda oral veya parenteral birçok ilacın plazma konsantrasyonları etkilenir. Karaciğerde oluşturulan safranin birçok görevi vardır. Yağ absorpsiyonu, hemoglobinin yıkımıyla oluşturulan bilirubin, kolesterol ve birçok ilacın atılması bunların arasında sayılabilir.

Karaciğer İşlevlerinin Değerlendirilmesi

Karaciğerin çeşitli işlevlerini değerlendirmek için bir dizi kimyasal test uygulanır. Bunlara karaciğer fonksiyon testleri (KFT) adı verilse de aslında birçok fonksiyon değerlendirmez; karaciğer hücre hasarını veya işlev bozukluğunu gösterir. KFT; karaciğer hastalığı varlığının gösterilmesi, sebebi, prognoz ve tedavinin etkinliğinin monitörize edilmesinde kullanılır. Karaciğerin fonksiyonel rezervi yüksek olduğu için karaciğer hastalığı ilerlemiş olsa da bulgu vermeyebilir. Parankimal bozukluk hepatoselüler düzeydeki anormallikleri gösterirken, obstruktif bozukluk safra atılımındaki anormallikleri gösterir. Tablo 1'de karaciğerin biyokimyasal testleri özetlenmiştir.

Tip II DM: Tüm diabetlerin %90-95'i tip II DM'tur. Bu hastalarda giderek artan bir insülin direnci ve rölatif insülin eksikliği vardır. Tip II diabet için risk faktörleri; yaş (>45), obezite, gestasyonel diabet, hipertansiyon ve dislipidemilerdir. Hastalara tanı konulana kadar uzun süre geçebilir ve diabetin mikrovasküler komplikasyonları geliştikten sonra hastalar tanı alabilir.

Oral antidiabetik (OAD) ajanlar 5 gruba ayrılırlar:

1. Sulfonilüreler: β hücrelerinden insülin salınmasını artırır, insülinin reseptörlere bağlanmasını artırır ve glukagon salınmasını azaltırlar. Bu ilaçlar karaciğerde metabolize olur ve karaciğer ve böbrek yolu ile atılır. Maksimum etki 1-6 saat, yarı ömürleri 4-10 saattir. Gliburid, glipizid ve glimeperid bu grubun sık kullanılan üyeleridir.
2. Biguanidler: Hepatik glukoz yapımını ve intestinal glukoz emilimini azaltırlar. Bu grubun şu an kullanılan üyesi metformindir. Metformin metabolize olmadan böbrek yolu ile atılır. Bu ilaç böbrek yetmezliğinde, kalp yetmezliğinde ve karaciğer hastalıklarında kullanılmamalıdır. Yarı ömrü > 12 saattir ve ameliyat öncesi kesilmelidir.
3. α -glukosidaz inhibitörleri: Oligosakkaridlerin ve disakkaridlerin glukoz dönüşümünü azaltırlar. Gastrointestinal sistemde metabolize olurlar ve böbrek yolu ile atılırlar. Diyare ve karın ağrısı yan etkilerdir. Yarı ömürleri 2 saattir.
4. Tiazolidinedionlar: Troglitazon, rosiglatazon ve pioglitazon bu grubun üyeleridir. Bu gruptaki ilaçlar karaciğerde glukoz yapımını azaltırken insülinin etkinliğini artırır ve insülin direncini azaltır. Karaciğerde metabolize olurlar ve böbrek yolu ile atılırlar.
5. Meglitinidler: Repaglinid ve nateglinid bu gruba örnektir. Etki başlangıçları hızlı ve yarı ömürleri kısadır. İnsülin salgısını artırır ve hipoglisemiye neden olabilirler.

İnsülin preparatları kısa, hızlı, orta etkili, mikst kısa ve orta etkili ve uzun etkili olabilirler. Regüler insülin kısa etkilidir. Etki başlangıcı bir saat kadardır, maksimum etki 2 saat içinde olur ve etki süresi 4 saat kadardır. NPH insülin orta etkili bir insülin preparatı olup etki başlangıcı 3-4 saatte olur, maksimum etki 8-10 saat içinde olur ve etki süresi 12-14 saat kadardır. Tablo 3'de ülkemizde bulunan insülin preparatlarının özellikleri ve ticari adları verilmiştir.

Diabetik Komplikasyonlar

Kardiyovasküler Hastalıklar: Diabetik hastalarda hem miyokard infarktüs riski hem de infarktüstten ölüm riski, diabetik olmayan hastalardan daha yüksektir. Özellikle hipertansif

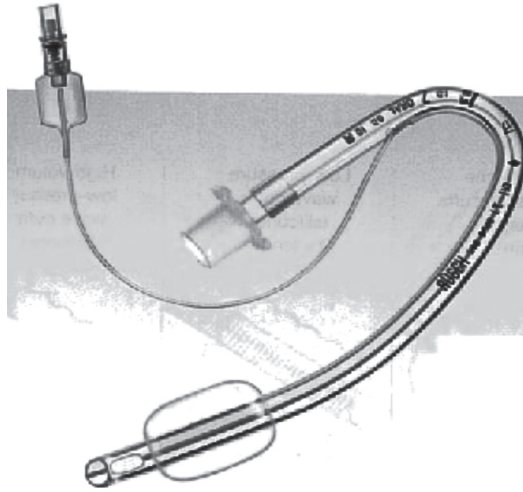
TABLO 3 Ülkemizde Bulunan Bazı İnsülin Preparatlarının Özellikleri

Jenerik İsim	Ticari İsim	Etki Başlangıç Zamanı (st)	Maksimum Etki (st)	Etki Süresi (st)
Lispro	Humalog	0.1-0.25	1-2	4-6
Aspart	Novorapid	0.1-0.25	1-2	4-6
Glulisin	Apidra	0.1-0.25	1-2	4-6
Reguler		0.5-1	2-4	6-10
Protamin çinko		1-6	14-24	≥ 36
Ultralent		2-8	10-30	≥ 36
Glargin	Lantus	2-4	Maksimum etki yok	20-24
Detemir	Levemir	2-4	Maksimum etki yok	20-24

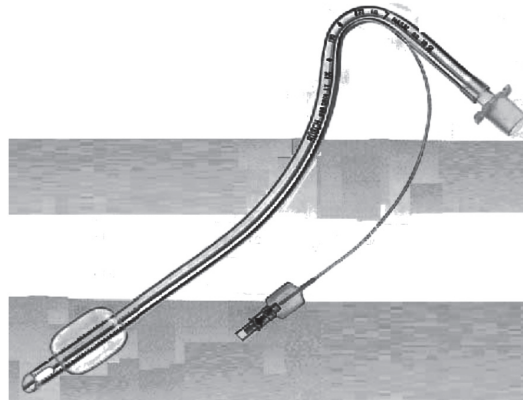
Anesteziyi ilgilendiren en önemli durumlar; yeterli oksijenasyonun sağlanması, anestezi devresinin ve endotrakeal tüpün devamlılığıdır. Ekstübasyon ve bağlantı ayrılmalarına karşı önceden tedbir alınmalı, kaçaklar önlenmeli; ventilasyonun yeterliliği göğüs hareketlerini izleyerek, oskültasyonla, puls oksimetre, end-tidal CO₂ ve kan gazı analizi ile izlenmelidir.

Donanım: Havayolunun devamlılığında, anestezi pratiğinde kullanılan rutin donanıma ilaveten, özellikli malzemeler kullanılması gerekebilir. Çeşitli tipte laringoskop bleydleri (düz, eğri, ucu kıvrık), laringoskopi forsepsi, tüp stilesi, lokal anestezi seti, ağız açacağı, dil basacakları hazır bulundurulmalıdır. Her zaman direkt laringoskopi ile larinks görülmeyebilir. Güç entübasyon riski her zaman mevcut olup, olası sorunlar için hazırlıklı olunmalıdır.

Endotrakeal tüpler (ETT), doğrudan trakea içine yerleştirilerek hastanın ventilasyonu ve oksijenasyonunun kontrolü ile anestetik gazların trakeaya ulaşmasını sağlar. Birçok KBB operasyonunda standart endotrakeal tüpler kullanılabildiği gibi, özel uygulamalar için yapılmış değişik şekillerde tüpler de bulunmaktadır. Şekillendirilmiş RAE (Ring- Adair ve Elwyn) tüpleri dar açılı kıvrımlarıyla tüpün kink yapma olasılığını azaltır (Şekil 1,2). RAE



Şekil 1 • RAE tüp (oral)



Şekil 2 • RAE tüp (nazal)

TABLO 2 Oftalmik İlaçların Sistemik Etkileri

İlaç	Etki Mekanizması	Yan Etkiler
Asetilkolin	Kolinergik agonist (miyozis)	• Bronkospazm • Bradikardi • Hipotansiyon
Asetazolamid	Karbonik anhidraz inhibitörü (İOB düşer)	• Diürez • Hipokalemi • Metabolik asidoz
Atropin	Antikolinergik (midriyazis)	• Santral antikolinergik sendrom
Ekotiyofofat	Kolinesteraz inhibitörü (miyozis, İOB düşer)	• Süksinilkolin, mivakuryum, ester grubu lokal anestetik etkisinde uzama • Bronkospazm
Epinefrin	Sempatik agonist (midriyazis, İOB düşer)	• Hipertansiyon • Bradikardi • Taşikardi • Baş ağrısı
Fenilefrin	α -adrenerjik agonist (midriyazis, vazokonstriksiyon)	• Hipertansiyon • Taşikardi, disritmi • Miyokard iskemisi
Skopolamin	Antikolinergik (midriyazis, vazokonstriksiyon)	• Santral antikolinergik sendrom • Dezoryantasyon • Halusinasyon
Timolol	Beta-adrenerjik bloker (İOB düşüşü)	• Bradikardi • Astım • Konjestif kalp yetmezliği • Hipotansiyon

Oftalmik ilaçlar: Hem anesteziistler hem de oftalmologlar göz damlalarının hiperemik konjunktiva yoluyla kolayca emildiğinin bilincinde olmalıdır. Düşük hacimde olmalarına rağmen, sistemik etki meydana getirebilecek yüksek konsantrasyonda ilaç içerirler. Topikal olarak uygulanan ilaçlar, intravenöz ve subkutan enjeksiyonlar arasında bir hızla absorbe olurlar. Sistemik etkiler Tablo 2’de özetlenmiştir.

İntraoküler Gazlar: Retina dekolman tamponadında ve vitröz kavitenin insüflasyonunda sülfür hekzaflorid veya perflüropropan kullanılır. Hava kabarcığının boyutunu genişletmemek için gaz enjekte edilmeden 15 dakika önce nitroz oksit kapatılmalıdır. Ameliyatın kalan kısmı %100 O₂ ve inhalasyon ajanıyla gerçekleştirilmelidir. İntraoküler gaz enjeksiyonundan sonra en az 10 gün nitroz oksit kullanılmamalıdır.

Göz Cerrahisinde Kullanılan Sedatif Ajanlar

Lokal anestezi altındaki hastalara sedasyon uygulanması, hasta ve cerrah açısından konforlu olabilir. Bu amaçla sık kullanılan ajanlar; benzodiazepinler, propofol ve opioid analjeziklerdir.

TABLO 1 Hemorajik Şok Sınıflaması

	Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III	Sınıf IV
Kan kaybı (mL)	≤ 750	750-1500	1500-2000	≥ 2000
Kan kaybı (%)	≤ 15	15-30	30-40	≥ 40
Kalp hızı (atım/dk)	< 100	> 100	> 120	≥ 140
Kan basıncı	Normal	Normal	Azalmış	Azalmış
Nabız basıncı	Normal veya azalmış	Azalmış	Azalmış	Azalmış
Solunum sayısı	14-20	20-30	30-40	> 35
İdrar çıkışı (mL/sa)	≥ 35	20-30	5-15	Hesaplanamayacak kadar az
Bilinç	Hafif anksiyete	Orta derecede anksiyete	Ajite, bilinç bulanık	Bilinç bulanık, koma
Sıvı replasmanı	Kristalloid	Kristalloid	Kristalloid+kan	Kristalloid+kan

TABLO 2 AVPU Skorlama Sistemi

A	Uyanık
V	Sözlü uyarana yanıt var
P	Ağrılı uyarana yanıt var
U	Yanıt yok

TABLO 3 Glasgow Koma Skalası (GKS)

Göz açma yanıtı	4	Spontan göz açma
	3	Sözlü uyarana göz açma
	2	Ağrılı uyarana göz açma
	1	Gözler kapalı
Sözlü uyarana yanıtı	5	Oryante, koopere
	4	Anlamlı cevaplar ancak konfü
	3	Anlamsız kelimeler
	2	Anlamsız sesler
	1	Yanıt yok
Motor yanıt	6	Sözlü emirleri uygulama
	5	Ağrılı uyarana lokalize etme
	4	Ağrılı uyarana çekme yanıtı
	3	Anormal fleksiyon (dekortike postür)
	2	Anormal ekstansiyon (deserebre postür)
	1	Yanıt yok

TABLO 4 Major Yanıkların Patofizyolojisi (Devamı)

Sistem	Değerlendirme
Metabolik	
Erken dönem	- Metabolik hızda artma - Termoregülasyonda bozulma - Hipokalsemi
Geç dönem	- O₂ tüketimi ve CO₂ üretiminde artma
Gastrointestinal	
Erken dönem	- Nutrisyonel destek gereksiniminde artma - Stres ülserleri (Curling ülseri) - İntestinal bariyerde bozulma
Cilt	
Erken dönem	- Isı ve sıvı kaybında artma
Geç dönem	- Kontraktür ve skar oluşumu
Farmakokinetik	
Erken dönem	- Dağılım volümünde değişiklikler ve albumin düzeyinde azalma - İlaç etkilerinde değişiklik
Geç dönem	- Sedatif ve narkotiklere tolerans artışı - Enzim indüksiyonu - İlaç etkileşimleri

Monitörizasyon: Tüm yanık hastalarının intraoperatif döneminde standart monitörizasyon gereklidir. Ancak bu her zaman mümkün olmayabilir. Yapışkanlı elektrodların kullanılmadığı durumlarda iğne elektrodlar ile EKG monitörizasyonu sağlanabilir. Kan basıncının takibi amacıyla başlangıçta noninvazif manşonlar tercih edilebilir. Ancak manşon yanık-tan etkilenmemiş ekstremitelere uygulanmalıdır. Eğer mümkün değilse veya major yanık söz konusuysa erken dönemde arteriyel monitörizasyon sağlanmalıdır. Benzer şekilde puls oksimetre probunun standart yerleşimi sağlanamayabilir; bu durumda burun, kulak veya avuç içi seçenekleri düşünülmelidir. Sıvı kaybının ciddi oranlara varabildiği yanık hastalarında çok lümenli santral ven kateterizasyonu hem santral ven basıncının ölçülmesinde hem de sıvı/kan resusitasyonunda gerekli intravenöz erişimi sağlayacaktır. Yanık hastaları intraoperatif dönemde çok hipotermik olabileceği için ısı monitörizasyonu gereklidir. Cilt problemleri hem yerleşimi zor olduğu hem de yanlış sonuçlar verebildiği için uygun değildir, özofageal yol ile ısı ölçümü tercih edilmelidir.

Havayolu Sağlanması: Tüm yanık hastalarında havayolu problemi yaşanabilir. Özellikle major yanıklar ve inhalasyon yanıklarında hem acil entübasyon gereklidir hem de entübasyon güçlüğü yaşanabilir. Bu durumda entübasyon işlemi fiberoptik bronkoskopla sağlanabilir, bazen de acil trakeotomi gerekebilir. Trakeotominin endotrakeal tüp ile karşılaştırıldığı durumlarda hasta konforu, havayolu güvenliği, sekresyonların temizlenmesi ve ventilatörden ayrılma kolaylığı bakımından avantajlı olduğu bilinmektedir. Entübasyonun başarılı olduğu hastalarda ise dikkat edilmesi gereken konu havayolu kontrolünün sağlanmasıdır. Çünkü havayolu yapılarında meydana gelen ödem nedeniyle yeniden entübasyon mümkün olmayabilir.

TABLO 3 **Pediyatrik Hastada Açlık Süreleri**

Yaş	Açlık Süresi (saat)	
	Süt ve Katı Gıda	Berrak Sıvılar
< 6 ay	4	2
6-36 ay	6	3
> 36 ay	8	3

olmadığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Bu uygulama aspirasyon riskinde artış oluşturmaksızın çocuklar ve ebeveynler için daha kabul edilebilir bir yaklaşımdır. Küçük çocuklar daha yüksek metabolik hızı sahiptir. Erişkine kıyasla vücut yüzey alanı/ağırlık oranı daha fazladır ve erişkine göre daha kolay dehidrate olurlar. İndüksiyon öncesi 2 saate kadar berrak sıvılara izin verildiğinde indüksiyon anında hipovolemi riski azalır. Anne sütü alan bebeklerde açlık süresi 4 saattir. Fakat annenin diyetindeki yağ miktarı ile sütün yağ içeriği değişebileceği ve gastrik boşalmayı geciktirebileceği düşüncesiyle anne sütü ile mamayı eşdeğer kabul eden görüşler de vardır. Travmaya uğramış bir çocuk her zaman tok kabul edilmelidir. Tablo 3'te pediyatrik hasta için açlık süreleri verilmektedir.

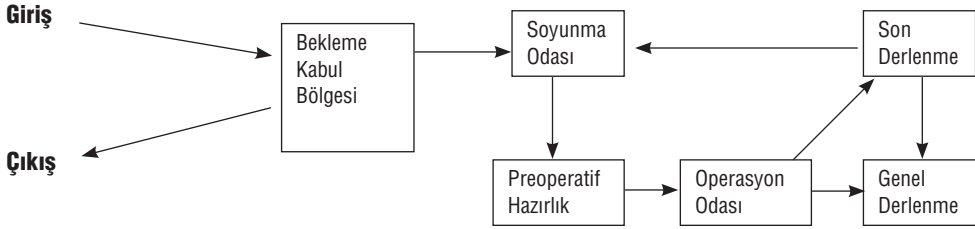
Kardiyovasküler Sistem

Tüm anestetik ajanlar kardiyovasküler sistemi olumsuz yönde etkileyebilir. Sinüs nodu, ileti sistemi ve miyokardiyal kontraktile anestetikler tarafından baskılanabilir. Halotan altta yatan ileti problemleri olmaksızın aritmileri tetikleyebilir. Epinefrin (sıklıkla cerrahi ekip tarafından kanamayı azaltmak için kullanılır) ve aminofilin ciddi aritmilere neden olabilir. İnhalasyon ajanları vazodilatör ve kardiyak depresan etkileriyle hipotansiyona yol açar. Preoperatif uzun açlık süresi ve diyare, kusma, kanama gibi nedenler hipotansiyonun ağırlığını artırır, konjestif kalp yetmezliği, disritmiler ve intrakardiyak şant gibi kalp hastalıkları anestezi riskini artırır.

Intrakardiyak soldan sağa şant varlığında pulmoner yetmezlik gelişebileceği gibi; hipoksi, asidoz ve hipotansiyona cevap olarak pulmoner vasküler direncin aniden yükselmesiyle şant sağdan sola dönerek olumsuz sonuçlara yol açabilir. Ayrıca venöz dolaşımdan sistemik dolaşıma geçen hava veya tromboza bağlı paradoks emboli ortaya çıkabilir. Bu nedenle intrakardiyak şantlar preoperatif dönemde tanınmalıdır.

Kalbi dinlerken duyulan üfürüm septal defektin işareti olabilir. Böyle bir durum söz konusuysa serum setinde hava olmamasına özellikle dikkat edilmelidir. Siyanoz, sağdan sola kardiyak şantın belirtisi olabilir. Beslenme sırasındaki terleme, konjestif kalp yetmezliğini düşündürülebilir. Hipertansiyon; aort koarktasyonu, böbrek hastalığı veya feokromositomunun sonucu olabilir. Patolojik üfürüm, siyanoz, azalmış egzersiz toleransı, kilo almada yetersizlik, terleme, azalmış femoral nabız mevcutsa pediyatrik kardiyoloji konsültasyonu istenmelidir.

Geçici bakteriyemi riskine ait bir girişim (diş çekimi, sinüs, havayolu, genitoüriner sistem, gastrointestinal sistem) geçirecek ve eş zamanlı olarak intrakardiyak şant, biküspit aort kapığı, mitral valf prolapsusu, enfektif endokardit hikayesi olan hastalarda enfektif endokardit profilaksisi yapılmalıdır. Oral endotrakeal entübasyon tek başına bakteriyel endokardit profilaksisi endikasyonu değildir. Ancak nazotrakeal entübasyon için profilaksi gerekir.



Şekil 1 • Günübirlik cerrahi ünitesinin genel tasarımı

Snyder DS, Pasternak LR. Facility design and procedural safety. In White PF (ed): Ambulatory Anesthesia and Surgery. London, WB Saunders, 1997, p 61.den değiştirilerek çizilmiştir

Günübirlik cerrahi üniteleri tasarlanırken bekleme odası, preoperatif değerlendirme ve hazırlık odaları, operasyon odaları ve derlenme bölgesinin birbiriyle yakın ilişkili olması avantajlıdır (Şekil 1).

Günübirlik hasta tedavisi ve güvenliği için kalite güvencesi ve kalite geliştirme hizmetinde yüksek standartların sürdürülmesi önemlidir. Beklenmedik acil durumlar için personel ve alet sağlayabilme veya gecikmeksizin operasyon odasına alınabilme olanaklarının olması temel kuraldır. Bu nedenle birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de Türk Anestezi ve Reanimasyon Derneği'nin hazırladığı rehberler bulunmaktadır.

Günübirlik uygulanacak cerrahi girişimlerde postoperatif fizyolojik bozukluk en az düzeye indirilmeli, derlenme dönemi komplikasyonsuz bir şekilde sonlanmalıdır.

Postoperatif büyük komplikasyonlara neden olabilecek veya büyük sıvı kaybı gelişebilecek girişimleri geçiren hastalar ile uzun süre hareketsizlik ve parenteral opioid analjezik gereksinimi olan hastalar geceyi hastanede geçirecek şekilde düzenlenmelidir.

Cerrahi Süre

Günübirlik cerrahi girişimlerde cerrahi süre 1.5-2 saatten daha kısa olarak belirtilmiştir. Çünkü operasyon ve anestezi süreleri, günübirlik cerrahi sonrası hastaneye beklenmedik geri dönüşler kadar, postoperatif komplikasyonlar ve gecikmiş taburculuğu etkileyen faktörler olarak bulunmuştur.

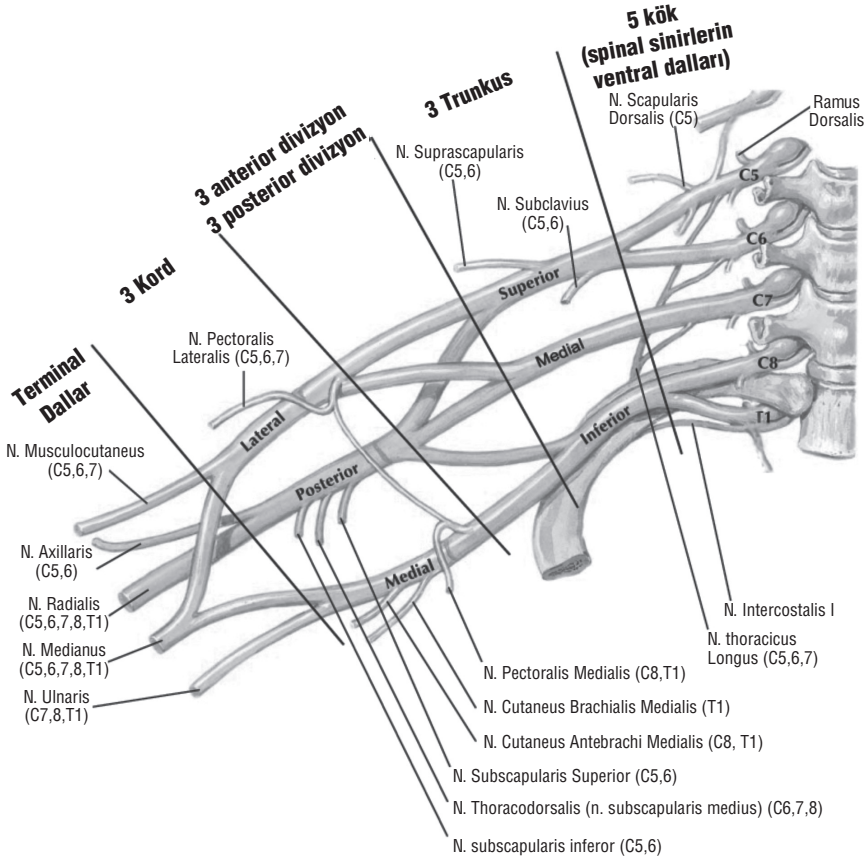
Hasta Özellikleri

Daha önceleri sadece ASA I ve II grubundaki hastalar günübirlik cerrahi için kabul edilirken, anestezi ve cerrahi tekniklerin ilerlemesiyle ASA III, hatta ASA IV grubu bile kabul edilmektedir. Ancak ASA II-IV arası grubun preoperatif hazırlığının iyi yapılması gerekmektedir. Bazı ASA IV hastalar lokal anestezi altında günübirlik cerrahiye kabul edilmektedirler.

Günübirlik cerrahide hastaların seçimi için net kriterler bulunmalıdır. Tıbbi ekibin becerisi, hastanın sağlığı, girişimin teknik uygunluğu, postoperatif morbidite ve sosyal faktörler temel faktörlerdir. Her merkez kendi anestezi bölümü ile bu konuda bir anlaşmaya varmalıdır. Değerlendirme iki ana başlık halinde yapılabilir:

Sosyal Faktörler

Hastanın günübirlik cerrahi uygulamasını kabul etmesi.



Şekil 1 • Brakial pleksus anatomisi

İnterskalen Blok

İnterskalen blok ile C5-C7'nin innerve ettiği alanlar bloke edilir. Sinir stimülatörü kullanıldığında bile inferior trunkus tam bloke edilmez, bu nedenle ulnar sinir için ek blok gerekir. Sadece omuz cerrahisi için kullanılmalıdır.

Endikasyonlar

- Omuz ve üst kol cerrahisi (temel endikasyon)
- Omuz dislokasyonları
- Terapötik omuz ve üst kol ağrı kontrolü
- Lateral klavikula cerrahisi

Kontrendikasyonlar

- Diğer tarafta frenik sinir paralizisi
- Diğer tarafta rekürren sinir paralizisi
- Kronik obstruktif akciğer hastalığı
- Diğer tarafta pnömotoraks
- Bilateral blok
- Anatomik kılavuz noktaların iyi seçilemediği hastalar

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

Faks: (0212) 356 87 44

KADIKÖY

Rasimpasha Mah. İskele Sokak

No: 4 / A Kadıköy / İstanbul

Tel: (0216) 546 03 47



Türkiye'nin her yerinden...

0505 734 13 13



ISBN 978-975-277-797-2

