

ANESTEZİDE HASTA TAKİBİ

Editörler

Uğur UZUN

Yelda BALIK



© Copyright 2022

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-8299-33-5	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
Anestezi Hastası Takibi	47518
Editörler	Baskı ve Cilt
Uğur UZUN	Vadi Matbaacılık
ORCID iD: 0000-0002-3245-5742	Bisac Code
Yelda BALIK	MED006000
ORCID iD: 0000-0001-8382-6569	DOI
Yayın Koordinatörü	10.37609/akya.1956
Yasin DİLMEN	

UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşurmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanarak yapılması, hekimin kendi sorumluluğundadır.

Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Tıp bilimi yüzyıllardır, insanoğlunu iyileştirmek ve acılarını dindirmek için araştırmalar yapmaktadır. Cerrahi tedavilerin kaçınılmaz olmasıyla beraberinde getirdiği acının ortadan kaldırılması şüphesiz ki tıp biliminin en büyük keşiflerindedir.

Tarihe bakıldığında; poppy (opiyum), mandragora (adamotu), hyoscyamus (banotu) ve alkol, Asfiksi, sinir köklerine bası ve soğuk uygulama ve manyetizma gibi çeşitli yöntemler ağrıyı azaltmak için kullanılmıştır. Eter ilk Dr. Crawford Long tarafından anestezi amacı ile solutulmuştur. **William Thomas Green Morton** boynunda kitle olan bir hastan kendi tasarlayıp yaptırdığı eter küresi ile anesteziyi sağlamıştır. Peşisıra Avrupa'da kullanımı yaygınlaşmıştır. **John Snow** modern anestezinin babası sayılır. Anestezik olarak eter ve kloroformu incelemiş hem de bunların uygulanımı için maske ve cihaz tasarlamıştır. 1800'lerin sonunda spinal anestezi ve diğer rejyonel anestezi yöntemleri geliştirilmeye başlanmıştır.

Ülkemizde anestezi tarihçesine baktığımızda: **Cemil Topuzlu Paşa** Paris'teki eğitiminin ardından ülkeye dönüşünde öncelikle kloroform sonrasında eter kullanmıştır.

Eter anestezisi ise ülkemizde ilk kez 1898'de Gülhane Askeri Uygulama Okulu'nu kurmak üzere Almanya'dan gelen **Rieder Paşa** tarafından uygulanmıştır. Ülkemize ilk gelişmiş anestezi cihazı İstanbul Tıp Fakültesine **Prof. Dr. Rudolf Nissen** tarafından 1937'de getirilmiştir. İlk endotrakeal anestezi uygulamaları ise 1949'da **Burhaneddin Toker** ve **Sadi Sun** tarafından yapılmıştır.

Anestezi uygulamalarında, günlük pratiğin mükemmelleştirilmesi için çalışmalar devam etmektedir. Hekimlik andımızda söz verdiğimiz gibi "Anestezide Güncel Bilgiler- Anestezide Hasta Takibi " kitabımız ile bilgilerimizi güncellemeyi ve becerilerimizi geliştirmeyi hedefledik.

Yelda BALIK

Uğur UZUN

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1	ANESTEZİ TARİHÇESİ	1
	<i>Ş. Burcu TUFANOĞULLARI ERDOĞAN</i>	
BÖLÜM 2	AMELİYATHANEDE STERİLİZASYON VE DEZENFEKSİYON	9
	<i>Fatma MUTLU SARIGÜZEL</i>	
BÖLÜM 3	MONİTORİZASYON	17
	<i>Elmas YILMAZ KARA</i>	
BÖLÜM 4	OPIOİDLER	29
	<i>Ayfer ÜZÜM</i>	
BÖLÜM 4.1	İNTRAVENÖZ GENEL ANESTEZİKLER	49
	<i>Fatih BALCI</i>	
BÖLÜM 4.2	İNHALASYON ANESTEZİKLERİ	55
	<i>Çiğdem ŞİMŞEK</i>	
BÖLÜM 4.3	KAS GEVŞETİCİLER	63
	<i>Mehtap BALCI</i>	
BÖLÜM 4.4	LOKAL ANESTEZİKLER	75
	<i>İbrahim ERKAN</i>	
BÖLÜM 4.5	VAZOAKTİF VE İNOTROPİK AJANLAR	83
	<i>Pelin UZUN SARITAŞ</i>	
BÖLÜM 5	İNTRAVENÖZ REPLASMAN SIVILARI	91
	<i>Seher ORBAY YAŞLI</i>	
BÖLÜM 5.1	KAN VE KAN ÜRÜNLERİ	97
	<i>Çiğdem ŞİMŞEK</i>	
BÖLÜM 5.2	SIVI-ELEKTROLİT	103
	<i>Akif DEMİREL</i>	
BÖLÜM 5.3	ASİT-BAZ DENGESİ VE BOZUKLUKLARI	111
	<i>Bilge ÇETİN</i> <i>Aynur AKIN</i>	
BÖLÜM 5.4	ŞOK	121
	<i>Sevgi ÖRS</i>	



BÖLÜM 6	HAVAYOLU AÇIKLIĞININ SAĞLANMASI VE OKSİJENASYON	137
	<i>Ersin SÖNMEZ</i>	
BÖLÜM 6.1	ZOR HAVA YOLU YÖNETİMİ	153
	<i>Fatih BALCI</i>	
BÖLÜM 7	PREOPERATİF DEĞERLENDİRME	163
	<i>Yasemen HÖBEK AYDIN</i>	
BÖLÜM 8	ANESTEZİDE HASTA POZİSYONLARI	175
	<i>Gökhan GÖKTAN</i>	
BÖLÜM 8.1	VENÖZ HAVA EMBOLİSİ	183
	<i>Emre YOZGAT</i>	
BÖLÜM 8.2	MALİGN HİPERTERMİ	193
	<i>Ş. Burcu TUFANOĞULLARI ERDOĞAN</i>	
BÖLÜM 9	REJYONEL İNTRAVENÖZ ANESTEZİ	203
	<i>Emre YOZGAT</i>	
BÖLÜM 9.1	SPİNAL, EPİDURAL VE KAUDAL ANESTEZİ	209
	<i>Gözde Nur ERKAN</i>	
BÖLÜM 9.2	ÜST EKSTREMİTE SİNİR BLOKLARI	221
	<i>Mustafa ASAN</i>	
BÖLÜM 9.3	ALT EKSTREMİTE SİNİR BLOKLARI	229
	<i>Önder KURKU</i>	
BÖLÜM 9.4	ANTİKOAGÜLAN KULLANIMINDA NÖROAKSİYEL ANESTEZİ	237
	<i>Nazik Çiğdem BOYRAZ</i>	
BÖLÜM 10	DIŞ ANESTEZİ UYGULAMALARI	241
	<i>Gözde Nur ERKAN</i> <i>Dilek GÜNAY CANPOLAT</i>	
BÖLÜM 11	SOLUNUM SİSTEMİ FİZYOLOJİSİ	253
	<i>İlkay CEYLAN</i>	
BÖLÜM 11.1	SOLUNUM SİSTEMİ HASTALIKLARINDA ANESTEZİ	267
	<i>Günhan GÖKAHMETOĞLU</i>	
BÖLÜM 11.2	TORAKS CERRAHİSİNDE ANESTEZİ YÖNETİMİ	279
	<i>Nuh KUMRU</i>	
BÖLÜM 12	KARDİYOVASKÜLER SİSTEM FİZYOLOJİSİ	295
	<i>Ebru KARAKOÇ</i>	
BÖLÜM 12.1	OTONOM SİNİR SİSTEMİ	305
	<i>Özden YILDIZHAN</i>	

BÖLÜM 12.2 VASKÜLER ANESTEZİ	311
<i>Mehmet KILIÇ</i>	
BÖLÜM 12.3 KALP CERRAHİSİNDE ANESTEZİ	319
<i>Günhan GÖKAHMETOĞLU</i>	
BÖLÜM 12.4 NONKARDİYAK CERRAHİLERDE KARDİYAK HASTA ANESTEZİSİ	343
<i>Sevim BALTALI</i>	
BÖLÜM 13 ABDOMİNAL CERRAHİDE ANESTEZİ	361
<i>Macit YALÇIN</i>	
BÖLÜM 13.1 BARIATRİK CERRAHİDE ANESTEZİ	371
<i>Yasemen HÖBEK AYDIN</i>	
BÖLÜM 14 ÜRİNER SİSTEM FİZYOLOJİSİ	383
<i>Emine KILINÇ</i>	
BÖLÜM 14.1 GENİTOÜRİNER CERRAHİ VE ANESTEZİ	389
<i>İbrahim UZAY</i>	
BÖLÜM 14.2 RENAL HASTALIKLAR VE ANESTEZİ	399
<i>Emine KILINÇ</i>	
BÖLÜM 14.3 TRANSURETRAL PROSTAT REZEKSİYONU (TURP)DA ANESTEZİ YÖNETİMİ VE KOMPLİKASYONLAR	409
<i>Ürfettin HÜSEYİNOĞLU</i>	
BÖLÜM 15 ORTOPEDİK CERRAHİDE ANESTEZİ	415
<i>İbrahim UZAY</i>	
BÖLÜM 16 KULAK BURUN BOĞAZ CERRAHİSİNDE ANESTEZİ	427
<i>Elmas YILMAZ KARA</i>	
BÖLÜM 17 HEPATİK FİZYOLOJİ	439
<i>Gözde Nur ERKAN</i>	
BÖLÜM 17.1 KARACİĞER HASTALIKLARINDA ANESTEZİ	449
<i>Rafet YARIMOĞLU</i>	
BÖLÜM 18 ENDOKRİN HASTALIKLARDA ANESTEZİ	461
<i>Hilmi AKDAĞ</i>	
BÖLÜM 19 NÖROFİZYOLOJİ VE ANESTEZİ	475
<i>Melih İBŞİRLİO</i> <i>Bilge ÇETİN</i>	
BÖLÜM 19.1 SEREBRAL FİZYOLOJİ	497
<i>Gökhan GÖKTAN</i>	
BÖLÜM 19.2 SİNİR SİSTEMİ HASTALIKLARI VE ANESTEZİ	505
<i>Seher ORBAY YAŞLI</i>	



BÖLÜM 20	MATERNAL VE FETAL FİZYOLOJİ	517
	<i>Özden YILDIZHAN</i>	
BÖLÜM 20.1	OBSTETRİK ANESTEZİ	525
	<i>Ürfettin HÜSEYİNOĞLU</i>	
BÖLÜM 20.2	DOĞUM ANALJEZİSİ (AĞRISIZ DOĞUM)	539
	<i>Nazik Çiğdem BOYRAZ</i>	
BÖLÜM 21	LAPAROSKOPİK VE ROBOTİK CERRAHİDE ANESTEZİ	545
	<i>Önder KURKU</i>	
BÖLÜM 22	KAS HASTALIKLARI VE ANESTEZİ	551
	<i>PelİN UZUN SARITAŞ</i>	
BÖLÜM 23	TRAVMALI HASTADA ANESTEZİ	563
	<i>Tayfun ET</i>	
BÖLÜM 24	PEDİATRİK ANESTEZİ	575
	<i>Bilge ÇETİN</i>	
BÖLÜM 25	GÖZ CERRAHİSİNDE ANESTEZİ	597
	<i>Abdullah GÜR</i>	
BÖLÜM 26	TRANSPLANTASYON ANESTEZİSİ	605
	<i>Abdullah GÜR</i>	
BÖLÜM 27	DİŞ HEKİMLİĞİNDE ANESTEZİ	621
	<i>Dilek GÜNAY CANPOLAT</i> <i>Gözde Nur ERKAN</i>	
BÖLÜM 28	GÜNÜBİRLİK CERRAHİLERDE ANESTEZİ	631
	<i>Sevim BALTALI</i>	
BÖLÜM 29	COVID 19 VE ANESTEZİ	641
	<i>Mehtap BALCI</i>	
BÖLÜM 30	ANESTEZİ SONRASI BAKIM ÜNİTESİNDE KARŞILAŞILAN KOMPLİKASYONLAR	649
	<i>Burak MUTLU</i>	
BÖLÜM 31	ANESTEZİ SONRASI BAKIM ÜNİTESİ (PACU) TABURCU KRİTERLERİ	659
	<i>Osman Özcan AYDIN</i>	
BÖLÜM 32	POSTOPERATİF ANALJEZİ	663
	<i>Mustafa ASAN</i>	

YAZARLAR

Uzm. Dr. Hilmi AKDAĞ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID ID: 0000-0002-7976-9773

Prof. Dr. Aynur AKIN

Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.
ORCID ID: 0000-0001-9193-683X

Uzm. Dr. Mustafa ASAN

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID ID: 0000-0002-8749-030X

Uzm. Dr. Osman Özcan AYDIN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.
ORCID ID: 0000-0003-4959-8982

Uzm. Dr. Yasemen HÖBEK AYDIN

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID ID: 0000-0003-1224-8073

Uzm. Dr. Fatih BALCI

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.
ORCID ID: 0000-0002-1753-8582

Dr. Öğr. Üyesi Mehtap BALCI

Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü
ORCID ID: 0000-0003-0679-4289

Uzm. Dr. Sevim BALTALI

İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID ID: 0000-0001-9503-5692

Uzm. Dr. Nazik Çiğdem BOYRAZ

Eskişehir Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID ID: 0000-0002-1071-5400

Doç. Dr. Dilek GÜNAY CANPOLAT

Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD.
ORCID ID: 0000-0002-8985-6918

Uzm. Dr. İlkey CEYLAN

Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji Kliniği
ORCID ID: 0000-0003-3306-3107

Uzm. Dr. Bilge ÇETİN

Memorial Kayseri, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID ID: 0000-0003-2387-1506

Uzm. Dr. Akif DEMİREL

Yozgat Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID ID: 0000-0002-3859-0742

Uzm. Dr. Ş. Burcu TUFANOĞULLARI ERDOĞAN

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID ID: 0000-0003-4269-3418



Dr. Öğr. Üyesi Güzde Nur ERKAN

Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD.
ORCID iD: 0000-0002-7055-547X

Uzm. Dr. İbrahim ERKAN

Pozantı 80. Yıl Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: .0000-0003-1408-3321

Dr. Öğr. Üyesi Tayfun ET

Karaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-0111-3360

Doç. Dr. Günhan GÖKAHMETOĞLU

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000 0001 8281 2667

Uzm. Dr. Gökhan GÖKTAN

Nevşehir Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-7314-9944

Uzm. Dr. Abdullah GÜR

Kayseri Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0001-5593-9523

Doç. Dr. Ürfettin HÜSEYİNOĞLU

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0001-6281-9044

Uzm. Dr. Melih İBŞİRLİO

Memorial Kayseri, Anesteziyoloji ve Reanimasyon
Kliniği
ORCID iD: 0000-0001-7888-5329

Uzm. Dr. Elmas YILMAZ KARA

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0003-3974-4026

Uzm. Dr. Ebru KARAKOÇ

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.
ORCID iD: 0000-0003-3306-3107

Uzm. Dr. Emine KILINÇ

Adana Başkent Turgut Noyan Eğitim ve Uygulama
Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-5137-0816

Uzm. Dr. Mehmet KILIÇ

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0003-3007-1873

Uzm. Dr. Nuh KUMRU

Karaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0001-6571-5224

Uzm. Dr. Önder KURKU

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0001-6571-5224

Uzm. Dr. Burak MUTLU

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-7490-5860

Uzm. Dr. Sevgi ÖRS

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve
Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0003-3872-1260

Doç. Dr. Fatma MUTLU SARIGÜZEL

Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi
Mikrobiyoloji AD.
ORCID iD: 0000-0003-2747-0208

Uzm. Dr. Pelin UZUN SARITAŞ

İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000 0003 4326 5001

Uzm. Dr. Ersin SÖNMEZ

Bünyan Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0001-8295-4905

Uzm. Dr. Çiğdem ŞİMŞEK

Başkent Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-4034-4479

Uzm. Dr. İbrahim UZAY

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-7111-4887

Uzm. Dr. Ayfer ÜZÜM

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0001-8459-6750

Uzm. Dr. Macit YALÇIN

Nevşehir Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-6025-5967

Uzm. Dr. Rafet YARIMOĞLU

Karaman Eğitim Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-1189-8448

Dr. Öğr. Üyesi Seher ORBAY YAŞLI

Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD.
ORCID iD: 0000-0001-5163-3893

Uzm. Dr. Özden YILDIZHAN

Yüreğir Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-0821-6696

Uzm. Dr. Emre YOZGAT

Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
ORCID iD: 0000-0002-3817-3383



BÖLÜM 1

ANESTEZİ TARİHÇESİ

Ş. Burcu TUFANOĞULLARI ERDOĞAN¹

GİRİŞ

Modern anestezi'nin başlangıcı sayılan 1846 yılı öncesi cerrahi girişimlerin sayısı sınırlı olup, bunların hemen hepsi ekstremiteler veya vücudun yüzeysel kısımlarında yapılan genellikle de amputasyon, apse boşatılması veya sistostomi gibi acil girişimlerdi (1). Tarihteki en eski cerrahi ile ilgili yazılı belgeler M. Ö. 3000-2500 yılları arasında Mısırlı bir cerrahın yaptığı 48 vakanın tanımlandığı papirüslerdir (2). Bu belgelerde yapılan cerrahi işlemlerde hastaların ağrılarının azaltılmasına yönelik yapılanlardan doğrudan bahsedilmemektedir. Ancak aynı çağlara ait Mısır piktograflarında bir cerrahın hastanın elini ameliyat ederken, antekubital fossada bir sinirin sıkıştırıldığı görülmektedir. Eter öncesi süreçte

doktorlar cerrahi işlem yapılacağı zaman hastanın ağrılarını azaltabilmek amacıyla pek çok yöntem başvurmuşlardır. Hastanın kafasına vurarak ya da boynuna (karotis arterlerine) bası uygulayarak bilinç kaybı oluşturulması, alkol ve pek çok bitkiden (mandrake kökü gibi) özenle hazırlanan iksirler, opium, kol ve bacadaki ağrıların dindirilmesi için uzvun üst kısmındaki sinirlerin sıkıştırılması, soğuk su, buz ve kar uygulanması gibi yöntemler ile anestezi sağlanmaya çalışılmıştır. Hipnoz geç 18. yüzyıl ve erken 19. yüzyılda ağrı dindirilmesi ve tıbbi tedavi olarak popüler olmuştur. İnsanoğlu cerrahi ağrıyı dindirmek için pek çok girişimde bulunmuşsa da cerrahi işlemler uzun yıllar yeterli ağrı kontrolü sağlanmadan uygulanmıştır.

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, burcutuf@yahoo.com



1871'de kolundaki absenin cerrahi drenajı sırasında da kloroform soluduğunu ve işlem sırasında bir şey hissetmediğini günlüğüne yazmıştı (17).

Tarihte ilk tam zamanlı anestezi olarak yerini alan John Snow kısa süre içinde zamanın önde gelen cerrahları tarafından birlikte çalışmak üzere davetler almıştı. Cerrahi anestezi uygulamanın yanında bu konuda araştırmalar yaptı, inhalasyon cihazı geliştirdi. Hastanın yanıtına dayanan eter anestezisinin evrelerinin devrimsel tanımını yaptı. Bu tanım uzun süre geçerliliğini korudu. Anestezi ile ilgili "Eter Buharının İnhalasyonu Üzerine" ve "Kloroform ve Diğer Anestezikler Üzerine" isimli iki önemli kitap yazdı. Snow; Morton, Wells ve Jackson'dan farklı olarak buluşundan çıkar edinmeye çalışmamış, tersine çalışmaların çoğaltılması için çağdaşlarını cesaretlendirmişti (4).

SONUÇ

Nitroz oksit, eter ve kloroform uzun yıllar ağrısız cerrahi sağlamak için yaygın olarak kullanıldılar. Tarih içerisinde önce Amerika-Meksika Savaşı sırasında, ardından Kırım Savaşı'nda (1853-1856) ve Amerika İç Savaşı'nda (1861-1865) defalarca test edilme fırsatı oldu (16). Her birinin olumlu etkileri yanında olumsuz etkileri de vardı. Nitroz oksit; tek başına uygulandığında asfiksiye neden olabiliyor-ken, eterin yüksek oranda yanıcı ve patlayıcı olması korkutucuydu. Kloroform kullanımının ise karaciğer yetmezliği yapabileceği ortaya konmuştu. Aralarında en stabil ajan olarak kabul edilen eter, 1934'de tanıtılan siklopropana dek, çok uzun bir süre tek ajan olarak kullanımda kalmıştı. Siklopropan eterin tüm özelliklerine sahipti ve en önemli avantajı tüplerde saklanabiliyor oluşuydu. Ancak o da eter gibi yanıcı ve patlayıcı idi. Uzun yıllar ideal anestezik madde arayışları devam etti. Tüm çaba çok daha stabil, yanıcı ve patlayıcı özellikleri olmayan bir bileşik bulma üzerine yoğunlaşmıştı. Modern inhalasyon anestezikleri olan florlu hidrokarbonların yanıcı patlayıcı olmadıklarından daha güvenli ilaçlar olarak 20. yüzyılın ikinci yarısında

keşfedilmesiyle eter anestezi tarihinin sayfalarında yerini aldı. İdeal anestezik arayışı hala devam ederken ilk keşfedilen üç inhalasyon ajanından en az popüler olan nitroz oksit ise hala günümüz anestezi pratiğinde varlığını sürdürmektedir.

KAYNAKLAR

1. Kayhan Z. (2004) Giriş. Kayhan Z. (Ed.), Klinik Anestezi içinde (s. 1-15). İstanbul:Logos Yayıncılık
2. Barash P. G (2020). Klinik Anestezi. (Berrin Işık, Ömer Kurtipek, Çev. Ed.). Ankara. Güneş Kitabevi
3. Chidiac E. J. Kaddoum R. N., Fuleihan S. F. Special article: mandragora: anesthetic of the ancients. *Anesth Analg*, 2012; 115 (6):1437-41. doi: 10. 1213/ANE. 0b013e318259ee4d.
4. Bacon D. R., Wilkinson D. J. (2003). Great moments in the history of anesthesiology. Thomas E. J. Healy, Paul R. Knight (Ed.) A Practice Of Anesthesia içinde (1-16). London:Arnold
5. Peduto V. A. The mandrake root and the Viennese Dioscorides. *Minerva Anesthesiol*. 2001; 67 (10):751-66.
6. Abdel-Halim RE. Clinical Methods and team work:1000 years ago. *Am J Surg*. 2006; 191 (2): 289-90. doi: 10. 1016/j. amjsurg. 2005. 05. 046
7. Juvin P., Desmots J. M. The ancestors of inhalational anesthesia: The soporific sponges (XIth-XVIIth centuries): How a universally recommended medical technique was abruptly discarded. *Anesthesiology*. 2000; 93, 265-2
8. Keçik Y. Anestezinin Gelişimi. Yüksel Keçik (Ed.), Temel anestezi içinde (3-9). Ankara:güneş Kitabevi
9. Strickland RA. Ether drinking in Ireland. *Mayo Clin Proc*. 1996; 71 (10):1015.
10. Smith G. B., Hirsch N. P. Gardner Quincy Colton: pioneer of nitrous oxide anesthesia. *Anesth Analg*. 1991; 72 (3):382-91.
11. Suicide of Dr. Horace Wells, of Hartford, Connecticut, U. S. *Prov. Med. Surg. J*. 1848; 12 (11): 305-306.
12. Haridas R. P. William TG Morton's early ether inhalers: a tale of three inhalers and their inscriptions. *Anesth Intensive Care*. 2009; 37 Suppl 1:30-5. Doi: 10. 1177/0310057X090370S109.
13. Concord N. H. (1896). Biographical sketch of Dr. William T. G. Morton. (01. 01. 2022 tarihinde <https://archive.org/details/101495446.nlm.nih.gov/page/n1/mode/2up?view=theater> adresinden ulaşılmıştır)
14. J. Y Simpson. On a new anaesthetic agent, more efficient than sulphuric ether. *The Lancet* Volume 50, issue 1264, p459-550 november20, 1847 Doi:10. 1016/S0140-6736 (00)63271-3
15. Cousins M. J. Pain: The Past, Present, and Future of Anesthesiology?:The E. A. Rovenstine Memorial Lecture. *Anesthesiology* 1999; 91 (2):538-51. Doi: 10. 1097/00000542-199908000-00029.
16. Bilgin E. T. Anesteziye Öncüler ve Keşifler Tarihi. *Lokman Hekim Journal*, 2013; 3 (2):37-52
17. Wilkinson D. J. A non-obstetric exposure to chloroform for Queen Victoria. *Anaesth Intensive Care*. 2020 Nov;48 (3_suppl):57-58. Doi: 10. 1177/0310057X20971647



BÖLÜM 2

AMELİYATHANEDE STERİLİZASYON VE DEZENFEKSİYON

Fatma MUTLU SARIGÜZEL¹

GİRİŞ

Hastanelerde çok farklı aletlerin kullanıldığı ve invaziv işlemlerin uygulandığı özel alanlarından biride ameliyathanelerdir. Bu üniteler ameliyat salonları, hasta uyandırma, personel dinlenme ve giyinme odaları, depolama alanlarından oluşmaktadır. Steril alanda ameliyat ve uyandırma odaları, iç koridorlar ve steril malzeme depoları bulunurken, yarı steril alanda ise sedye transfer bölümü, personel dinlenme ve soyunma odaları bulunmaktadır. Bu özel alanda sterilizasyon ve dezenfeksiyon kurallarına uyulmadığı zaman ciddi hastane enfeksiyonlarına ve salgılarına neden olarak yüksek ölüm oranları görülmektedir. Altınışık ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada anestezi uzmanlarının anestezi cihazlarının vaporezör ve karbondioksit kanisteri ile ilgili bilgilerinin

yeterli olduğunu bildirmişler. Fakat, cihazlarının bakımı, temizliği ve nerenin nasıl dezenfekte edileceği konusu ve filtreler konusunda yeterli bilgiye sahibi olmadıklarını raporlamışlardır (1).

Sterilizasyon, tekrar kullanılacak tıbbi aletlerin üzerinde bulunan mikroorganizmaların tüm canlı şekillerden (vejetatif form, spor) arındırılması veya inaktivasyonu için ameliyathaneden merkezi sterilizasyon ünitesine taşınması ve burada uygun temizlik/ sterilizasyon işlemlerinden sonra tekrar ameliyathanede kullanım anına kadar steril bir şekilde saklanması işlemleridir. Bu aşamaların hepsinde tanımlanmış kuralların olması ve denetlenmesi gereklidir (2).

Ameliyathanelerde yeniden kullanılacak cihazlar uygun yöntemlerle steril edildikten sonra kullanılması gerekmektedir. Bu amaç ile tıbbi

¹ Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD., fmutluguzelmail.com



birlikte mikroorganizmaların geçtiğini gösteren çalışmalarda bulunmaktadır (29, 30). Kullanılacak filtreler kuru olmalıdır. Öksürme ve uzun süreli ameliyattan sonra filtrelerin makine tarafında aşırı kontaminasyon seviyeleri gösterilmiştir (31). Nemlendiricilerde steril su kullanılmalıdır.

Vakum aspiratörü: Tek kullanımlık aspirasyon sondaları kullanılmalıdır. Toplama kabı içindeki atıklar su boşaltıldıktan sonra, 1/10 sulandırılmış çamaşır suyu (5000 ppm klor veya eş değeri etkinlikte dezenfektan) ile dezenfekte edilmeli ve kurulanmalıdır. Tek kullanımlık hortum kullanılmıyorsa çeşme suyu ile yıkanmalı ve içerisinden 1/10 oranında çamaşır suyu geçirilmeli, su ile durulanıp, kurulanmalıdır.

Mekanik ventilatör: Ekran, panel gibi yüzeyler günlük %70'lik alkol veya alkol bazlı hızlı yüzey dezenfektanı ile dezenfekte edilmelidir. Kan ve vücut sıvıları ile kirlenirse ise 1/10 çamaşır suyu (5000 ppm klor veya eş değeri etkinlikte dezenfektan) ile dezenfekte edilmelidir. Mekanik ventilatör parçalarının ön temizliği takiben sterilizasyon veya yüksek düzey dezenfeksiyon uygulanmalıdır.

Defibrilatör: Kullandıktan sonra kabloları dahil tümü 1/100 (500ppm) konsantrasyondaki çamaşır suyu ile silinmeli ardından durulanarak kurulanmalıdır. Kan ve vücut sıvıları ile bulaşma soz konusu temizlikten sonra 1/10 sulandırılmış çamaşır suyu (5000ppm klor veya eş değeri etkinlikte dezenfektan) ile dezenfekte edilmelidir. Defibrilatörde jel bırakılmamalı, kullanım sonrasında ıslak bezle temizlenmelidir.

Laringoskop seti ve bleytler: Kullanım sonrası, bleyt setten ayrılmalı ve ampullere dikkat ederek akan su ile yıkanmadan sonra yüksek düzey dezenfeksiyon ya da sterilizasyon uygulanmalıdır.

Airway: Tek kullanımlık olması tercih edilmeli. Tek kullanımlık değilse üreticisinin önerileri doğrultusunda parçalarına ayrılmalı, temizlenmeli, yüksek düzey dezenfeksiyon ve/veya sterilizasyon uygulanmalıdır.

Kateter takmadan önce cilt temizliği: Kateter yerleştirilmeden önce cilt alkol içerikli >%0.5 klorheksidin glukonat, % 70 alkol, iyot tentürü veya iyodofor ile temizlenmelidir.

Oksijen Tedavisi Nemlendiricileri: Tek kullanımlık steril ısıtıcılı oksijen tedavisi nemlendiricilerin kullanılması tercih edilmelidir. Bu mümkün değilse nemlendiricilerinde steril su kullanılmalı, su miktarı azaldığında üstüne ekleme yapılmamalı, temizlenip dezenfekte edildikten sonra tekrar steril su ile doldurulmalıdır. Maskeler ya da nazal oksijen kanüllerinde kirlenme varsa değiştirilmeli ve her hasta için ayrı maske/ nazal kanül kullanılmalıdır.

Sonuç olarak, klinik önemi olan mikroorganizmalar hastane ortamında cihazlarda, hava ve suda, ameliyathane yüzeyleri gibi birçok yerlerde bulunabilir. Bağışıklık sistemi sağlam kişilerde mikrobiyal yük çok fazla olmadıkça mikroorganizmalara karşı direnç gösterme kabiliyeti varken bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda ciddi enfeksiyonlara ve yüksek ölüm oranlarına neden olurlar. Bu enfeksiyonların önlenmesinde anestezi uzmanının ameliyathanede kullandığı cihazların ve yüzeylerin enfeksiyon oluşturma riskine göre sınırlandırması; bunlar için gerekli doğru temizlik, dezenfeksiyon ve sterilizasyon yöntemlerinin uygulandığından emin olması gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Altınışık U, Altınışık HB, Şimşek T ve ark. Anestezi Cihazı Bakımında Anestezi Uzmanlarının Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi. Turk J Anaesthesiol Reanim 2016; 44: 134-41. DOI: 10. 5152/TJAR. 2016. 80008
2. Dezenfeksiyon Antisepsi Sterilizasyon Rehberi 2019. Perçin Renders D, Metin DY (editörler) Dezenfeksiyon Antisepsi Sterilizasyon Derneği Yayını. 2019.
3. Perry SM, Monghan WP. The prevalence of visible and/or occult blood on anesthesia and monitoring equipment. AANA J 2001; 69:44-8.
4. Baillie JK, Sultan P, Graveling E et al. Contamination of anaesthetic machines with pathogenic organisms. Anaesthesia 2007; 62:1257-61.
5. IDSA 2011 Guideline for Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections.

6. Stephens B, Azimi P, Thoemmes MS et al. Microbial exchange via fomites and implications for human health. *Curr. Pollut. Rep.* 2019, 5, 198–213.
7. Bonadonna L, Briancesco R, Coccia AM. et al. Microbial Air Quality in Healthcare Facilities. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 6226. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126226>
8. Sears, D, Schwartz BS. *Candida auris*: An emerging multidrug-resistant pathogen. *Int. J. Infect. Dis.* 2017, 63, 95–98.
9. Eyre DW, Phil D, Sheppard AE et al. A *Candida auris* Outbreak and Its Control in an Intensive Care Setting. *N Engl J Med* 2018; 379: 1322-31.
10. Ledwoch K, Maillard JY. *Candida auris* :Dry Surface Biofilm (DSB) for Disinfectant Efficacy Testing. *Materials* 2019; 12: 18.
11. Cadnum JL, Shaikh AA, Piedrahita CT et al. Effectiveness of disinfectants against *Candida auris* and other candida species. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017; 38:1240-1243.
12. Howell SA, Hazen KC, Brandt ME. *Candida*, *Cryptococcus*, and Other Yeasts of Medical Importance: In: Manual of Clinical Microbiology (11th ed), Vol 2, Jorgensen JH, Pfaller MA, Carroll KC, Landry ML, Funke G, Richter SS, Warnock DW (eds), Washington, DC, ASM press, 2015: 1984–2014.
13. Wolcott R, Costerton J, Raoult D et al.. The polymicrobial nature of biofilm infection. *Clinical Microbiology and Infection*, 2013; 19 (2): 107-112.
14. Touzel RE, Sutton JM, Wand ME. Establishment of a multi-species biofilm model to evaluate chlorhexidine efficacy. *Journal of Hospital Infection.* 2016; 92: 154e160. doi: 10.1016/j.jhin.2015.09.013.
15. Kart D, Tavernier S, Van Acker H et al. Activity of disinfectants against multispecies biofilms formed by *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* and *Pseudomonas aeruginosa*, *Biofouling*, 2014;30 (3): 377-383.
16. Stone S, Teare L, Cookson B. Guiding hands of our teachers. Hand-hygiene Liaison Group. *Lancet* 2001; 357: 479-80
17. AORN Standards and Recommended Practices for Traffic Patterns in the Perioperative practice Setting (2008).
18. AORN Standards and Recommended Practices for Surgical Attire (2008).
19. Humphreys H, Marshall RJ, Ricketts UE et al. Theatre over-shoes do not reduce operating theatre floor bacterial counts. *J Hosp Infect* 1991; 17: 117-232.
20. Türk Standartları Enstitüsü TS EN 14683: Cerrahi Maskeleler - Özellikler ve Deney Yöntemleri, Ankara (Mart 2009).
21. Bogomolova E, Kirtsideli I. Airborne fungi in four stations of the St. Petersburg Underground railway system. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 2009; 63 (2): 156–160.
22. Kocazeybek B, Ordu A, Ayyıldız A et al. The investigation of methods for measuring air cleanliness of operation rooms in surgical centres: a study with three centres. *Hastane Enfeksiyonları Dergisi*, 2000; 4 (3):164–170.
23. Soušková H, Scholtz V, Julák J et al.. The survival of micromycetes and yeasts under the low-temperature plasma generated in electrical discharge. *Folia Microbiol* 2011; 56 :77-9.
24. Colasan F. Hastane havalandırma-Klima sistemleri. *Hastane enfeksiyonları Dergisi* 4: 84-88, 2000.
25. Einava S, Wiener-Well Y. Anesthesia in patients with infectious disease caused by multi-drug resistant bacteria *Curr Opin Anesthesiol* 2017, 30:426–434. DOI:10.1097/ACO.0000000000000457.
26. Murphy PM, Fitzgeorge RB, Barrett RF. Viability and distribution of bacteria after passage through a circle anaesthetic system. *Br J Anaesth* 1991; 66:300-4.
27. Baillie JK, Sultan P, Graveling E et al. Contamination of anaesthetic machines with pathogenic organisms. *Anaesthesia* 2007; 62:1257-61.
28. Rosing J. What's needed for reprocessing, storage of laryngoscope blades? *OR Manager* 2011; 27:15-6.
29. Casey AL, Burnell S, Whinn H et al. A prospective clinical trial to evaluate the microbial barrier of a needleless connector. *J Hosp Infect* 2007; 65:212-8.
30. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Transmission of hepatitis B and C viruses in outpatient settings-New York, Oklahoma, and Nebraska, 2000-2002. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2003; 52:901-6.
31. Hartmann D, Jung M, Neubert T et al. Microbiological risk of anaesthetic breathing circuits after extended use. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008; 52:432-



BÖLÜM 3

MONİTORİZASYON

Elmas YILMAZ KARA ¹

GİRİŞ

Hasta güvenliği ve takibinde monitorizasyon gerekli önlemlerin alınması için yardımcı olur. İntraoperatif monitorizasyonda standartlar ASA (American Society of Anesthesiologists) tarafından belirlenmiştir. Öncelikle anestezi uygulamasında hastanın klinik seyri hızla değişebileceğinden, deneyimli bir anestezi personeli hastanın başında bulunmalıdır. Tüm anestezi uygulamaları esnasında hastanın oksijenasyonu, solunum, dolaşım ve vücut ısısı devamlı olarak değerlendirilmelidir (1).

KARDİYOVASKÜLER MONİTORİZASYON

Özofageal ve prekordiyal steteskoplar dolaşım ve solunum değerlendirilmesinde kullanılabilir-se de gelişmiş monitörler sebebiyle kullanımları azalmıştır.

Kalp Hızı Monitorizasyonu

Ameliyathanede kalp hızını ölçmek için en sık kullanılan cihaz elektrokardiyografi (EKG) dir. Pulse oksimetre de kullanılabilir. EKG, miyokard hücrelerinden yayılan elektrik potansiyelin tespit edilmesidir. R-R dalgaları arasındaki süreyi ölçümleyerek kalp hızı saptanır. İntraoperatif kullanımıyla aritmiler, disritmiler, iskemi, ileti anormallikleri ve elektrolit dengesizliklerinde erken teşhis imkanı sağlar. Tüm hastalarda kullanılabilir. Kontrendikasyonu yoktur.

EKG trasesi; kas hareketlerinden, baypas cerrahisinde pompadan, elektrokoterden, ısıtma ve litotripsi cihazından etkilenir. Pace kullanımı varsa kalp hızını yanlış gösterebilir. Pediatrik hastalarda geniş T dalgalarını QRS kompleksi olarak algılayabilir. Sivri T dalgalarını da R dalgası gibi

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drelmaskara@gmail. com

konsantre olmaya yardımcı olur. Bazı durumlar monitöre yansımadan önce fizik muayene sayesinde farkedilebilir (3).

KAYNAKLAR

1. Practice guidelines for monitoring: A report by the American Society of Anesthesiologists Task for Standards for Basic Anesthetic Monitoring 2020. 15/01/2022 tarihinde <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/standards-for-basic-anesthetic-monitoring> adresinden ulaşılmıştır.
2. Schroeder RA, Barbeito A, Bar-Yosef S. 2010. Cardiovascular Monitoring. In Miller RD (ed): Miller's Anesthesia. Philadelphia, Churchill Livingstone. (pp. 1267-1328).
3. Butterworth, JF, Mackey, DC, Wasnick, JD. (2015). *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology* (F. Handan Cuhruk, Çev. Ed.). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
4. Özcan, N. (2012). Monitorizasyon. Yüksel Keçik (Ed.), *Temel Anestezi* içinde (s. 745-763). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
5. Slogoff S, Keats AS, Arlund C. On the safety of radial artery cannulation. *Anesthesiology* 1983; 59: 42-47.
6. Saugel B, Scheeren TWL, Teboul JL. Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice. *Crit Care*. 2017 Aug 28;21 (1):225. doi: 10. 1186/s13054-017-1814-y.
7. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003; 348: 1123-1133.
8. Bennett D, Boldt J, Brochard L. Expert panel: The use of the pulmonary artery catheter. *Intensive Care Med* 1991; 17: I-VIII.
9. Roizen MF, Berger DL, Gabel RA. Practice guidelines for pulmonary artery catheterization. An updated report by the American Society of Anesthesiologists. *Anesthesiology* 2003; 99: 988-1014.
10. Zaidan JR, Freniere S. Use of a pacing pulmonary artery catheter during cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 1983; 35: 633-636.
11. Nishikawa T, Dohi S. Errors in the measurement of cardiac output by thermodilution. *Can J Anaesth* 1993; 40:142-153.
12. Eskaros M, Papadakos PJ, Lachmann B. Respiratory Monitoring. In Miller RD (ed.): Miller's Anesthesia. Philadelphia, Churchill Livingstone. (pp. 1411-1441).
13. Ralston AC, Webb RK, Runciman WB. Potential errors in pulse oximetry. III: Effects of interferences, dyes, dys-haemoglobins and other pigments. *Anesthesia* 1991; 46: 291-295.
14. Gelb AW, Leslie K, Stanski DR. Monitoring the Depth of Anesthesia. In Miller RD (ed.): Miller's Anesthesia. Philadelphia, Churchill Livingstone. (pp. 1229-1265).
15. Samuelsson P, Brudin L, Sandin R. Late psychological surgical patients. *Anesthesiology* 2007; 106: 26-32.
16. Lyons G, Macdonald R. Awareness during caesarean section. *Anesthesia* 1991; 46: 62-64.
17. McKie B, Thorpe E. Awareness and dreaming during anaesthesia in a pediatric hospital. *Anaesth Intensive Care* 1973; 1: 407-414.
18. Moerman N, Bonke B, Oosting J. Awareness and recall during general anesthesia. Facts and feelings. *Anesthesiology* 1993; 79: 454-464.
19. Errando CL, Sigl JC, Robles M. Awareness with recall during general anaesthesia: A prospective observational evaluation of 4001 patients. *Br J Anaesth* 2008; 10: 178-185.
20. Myles PS. Prevention of awareness during anaesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2007; 21: 345-355.
21. Vakkuri A, Yli-Hankala A, Talja P. Time-frequency balanced spectral entropy as a measure of anesthetic drug effect in central nervous system during sevoflurane, propofol and thiopental anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004; 48: 145-153.



BÖLÜM 4

OPIOİDLER

Ayfer ÜZÜM¹

GİRİŞ

Opioid terimi opioid reseptörlere bağlanan ve agonist etkiler oluşturan bileşiklere verilen ortak bir isimdir. Bu terim opiumdan doğal olarak elde edilen morfin ve morfinden sentetik olarak türetilmiş tüm derivasyonları kapsar. Alkaloid yapıda olan opioidler papaversomniferum (haşhaş) isimli bir bitkinin tohumundan üretilmektedir. Opioid ismi Yunancadaki 'suyu' anlamına gelen 'opos' isminden türemiştir. Modern tıpta kullanımına izin verilmiş en potent ağrı kesicilerdir. Opiumun (afyon) tarihte ilaç olarak ilk kullanımı Sümer yazıtlarında MÖ 4000 lere dayanır. Alman farmakolog ve kimyager Friedrich Sertürner 1806 da opium (afyon) özütünden stabil bir kristal alkaloid sentezlemiş ve Yunan mitolojisindeki rüyalar tanrısı Morfeus tan esinlenerek bu bileşiği Morfin olarak isimlendirmiştir (1). 1920'lerde morfinin yapısı

keşfedildikten sonra morfin benzeri sentetik opioidler türetilmiş ve yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ancak ağrıları tedavi edilirken hastalar; baş dönmesi, ortostatik hipotansiyon, bulantı kusma, kabızlık, bağımlılık ve ölümcül olabilecek solunum depresyonu gibi yan etkilere maruz kalabilmektedir. Klinik anestezide istenen daha kısa etki başlangıç süresi, daha güvenli ve yan etkileri yönetilebilir opioid arayışları sentetik opioidlerin üretilmesine neden olmuş ancak yine de benzer yan etkiler görülmüştür. Yeni opioid agonistler elde etme çabaları farklı antagonist ve mikst agonist/antagonistlerin sentezlenmesine de olanak sağlamıştır. Günümüz anestezisi pratiğinde opioidler perioperatif ve postoperatif yaygın olarak kullanılmaları yanı sıra kronik ağrı tedavisinde de kullanılmaktadır. Ayrıca postoperatif ağrı tedavisinde Hasta Kontrollü Analjezi (Patient Controlled Analgesia), perioperatif anestezisi yönetiminde

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drayferuzum@gmail.com



oidlerin yan etkilerini, sıklıkla solunum depresyonu etkilerini geri çevirmek amaçlı kullanılır. Bulantı-kusma, kaşıntı, üriner retansiyon, kas spazmı ve bilier spazmı geri çevirmek için de kullanılabilir (123). Etki başlangıç süresi 1-2 dk, yarılanma ömrü 30-60 dk'dır. Morfin gibi uzun etkili opioidlerin etkisini geri çevirdikten sonra renarkotizasyon görülebilir (3). Solunum etkilerini geri çevirmek için 1. 0-2. 0 µg/kg ile titre edilerek başlanır her 2-3 dakikada bir 0. 5-1. 0 µg/kg bolus dozlar verilir, yeterli spontan solunum geri gelinceye kadar bolus dozlara devam edilir (129). Naloksanın yan etkileri olarak kan basıncı ve nabız hızında artış, pulmoner ödem sayılabilir (130, 131).

Diğer Opioid Antagonistleri

Naltrekson Naloksana benzer olarak μ , δ ve K reseptör antagonistidir. Yarılanma ömrü 8-12 saat'tir. Nalmefen Naloksan ve naltreksona benzer şekilde μ , δ ve K reseptör antagonistidir. Yarılanma ömrü 8. 5 saattir. Metilnaltrekson kimyasal yapısı sebebiyle kan beyin bariyerini geçemez ancak opioidlerin periferik etkilerini geri çevirebilir.

OPIOİDLERİN İLAÇLAR İLE ETKİLEŞİMLERİ

Pentotal ve propofol gibi hipnotikler opioidlerin etkilerini artırmaktadır (132). Benzodiyazepinler ile opioid kombinasyonları opioid etkiyi güçlendirir (133, 134). Etomidat ve ketamin ile opioidlerin birlikte kullanılması kardiyovasküler stabilize sağlar (135). Opioidlerin oluşturduğu postoperatif hiperaljezi ve opioid toleransı, ketamin ile opioid kombine edildiğinde görülmemektedir. Antikonvülzan bir ilaç olan gabapentin ile morfin kombinasyonlarının analjezik etkiyi artırdığı bildirilmiştir (136).

N_2O ile opioid kombinasyonlarında genellikle kardiyovasküler fonksiyonların korunduğu kabul ediliyor olsa da bu kombinasyonun kardiyak fonksiyonları bozduğu da rapor edilmiştir (137). İnhalasyon anesteziikleri ile opioidler anestezi pratiğinde sıklıkla ve güvenle kullanılır. Panküronyum opioidler ile kombinasyonunda opioidlerin bradikardi yapıcı etkisinin panküronyumun vagolitik etkisi tarafından azaltıldığı bildirilmiştir (138, 139). Veküronyum ve opioidlerin kombinasyonu negatif inotrop ve kronotrop etki ile sonuçlanır (140, 141). Meperidinin MAOI ile kombinasyonu fatal etkiler ile sonuçlanabilir (142, 143). Hipertansiyon, hipotansiyon, koma, solunum arresti ile sonuçlanabilir. Bu etki artmış santral serotonerjik aktivite ile ilişkili olabilir. Opioidler Ca^{++} kanal aktivitesini inhibe etmektedir Ca kanal blokörleri ile kombinasyonları opioidlerin etkilerini artırabilir. Eritromisin tedavisi sırasında veya sonrasında azalmış sitokrom P-450 aktivasyonu sonucu alfentanilin etkileri uzayabilir, sufentanil ise etkilenmez (144, 145). Magnezyum sülfat'ın fentanil gereksinimini azalttığı gösterilmiştir (NMDA reseptörlerine olan etkisi). Nonsteroid antiinflatuar ilaçların preoperatif veya postoperatif uygulanması opioidlere olan gereksinimi azaltır (146, 147). Difenhidramin ile opioidler kombine edildiğinde difenhidraminin opioidlerin neden olduğu CO_2 'e respiratuar duyarsızlığı önlediği bildirilmiştir (148).

KAYNAKLAR

1. Huxtable RJ, Schwarz SK. The isolation of morphine--first principles in science and ethics. Mol Interv. 2001 Oct;1 (4):189-91.
2. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. 2018. Clinical Anesthesiology. (Sixth eddition). McGraw-Hill Education.
3. Miller, R D. 2010. Miller Anestezi (Altıncı Basımdan çeviri). İzmir: Teknofset Matbaacılık

4. 2. Minami M, Satoh M. Molecular biology of the opioid receptors: structures, functions and distributions. *Neurosci Res.* 1995 Sep;23 (2):121-45. doi: 10.1016/0168-0102 (95)00933-k.
5. Reinscheid RK, Nothacker HP, Bourson A, Ardati A, Henningsen RA, Bunzow JR, Grandy DK, Langen H, Monsma FJ Jr, Civelli O. Orphanin FQ: a neuropeptide that activates an opioidlike G protein-coupled receptor. *Science.* 1995 Nov 3;270 (5237):792-4. doi: 10.1126/science.270.5237.792. PMID: 7481766.
6. Meunier JC, Mollereau C, Toll. Isolation and structure of the endogenous agonist of opioid receptor-like ORL1 receptor. *Nature.* 1995 Oct 12;377 (6549):532-5. doi: 10.1038/377532a0. PMID: 7566152.
7. Mansour A, Fox CA, Akil H. Opioid-receptor mRNA expression in the rat CNS: anatomical and functional implications. *Trends Neurosci.* 1995 Jan;18 (1):22-9. doi: 10.1016/0166-2236 (95)93946-u.
8. Mogil JS, Pasternak GW. The molecular and behavioral pharmacology of the orphanin FQ/nociceptin peptide and receptor family. *Pharmacol Rev.* 2001 Sep;53 (3):381-415.
9. Zadina JE, Hackler L, Ge LJ. A potent and selective endogenous agonist for the mu-opiate receptor. *Nature.* 1997 Apr 3;386 (6624):499-502. doi: 10.1038/386499a0.
10. Wandless AL, Smart D, Lambert DG. Fentanyl increases intracellular Ca²⁺ concentrations in SH-SY5Y cells. *Br J Anaesth.* 1996 Mar;76 (3):461-3. doi: 10.1093/bja/76.3.461.
11. Mestek A, Hurley JH, Bye LS. The human mu opioid receptor: modulation of functional desensitization by calcium/calmodulin-dependent protein kinase and protein kinase C. *J Neurosci.* 1995 Mar;15 (3 Pt 2):2396-406. doi: 10.1523/JNEUROSCI.15-03-02396.1995.
12. Pei G, Kieffer BL, Lefkowitz RJ. Agonist-dependent phosphorylation of the mouse delta-opioid receptor: involvement of G protein-coupled receptor kinases but not protein kinase C. *Mol Pharmacol.* 1995 Aug;48 (2):173-7.
13. Stein C. The control of pain in peripheral tissue by opioids. *N Engl J Med.* 1995 Jun 22;332 (25):1685-90. doi: 10.1056/NEJM199506223322506.
14. Nishi M, Houtani T, Noda Y. Unrestrained nociceptive response and dysregulation of hearing ability in mice lacking the nociceptin/orphaninFQ receptor. *EMBO J.* 1997 Apr 15;16 (8):1858-64. doi: 10.1093/emboj/16.8.1858.
15. Köster A, Montkowski A, Schulz S. Targeted disruption of the orphanin FQ/nociceptin gene increases stress susceptibility and impairs stress adaptation in mice. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1999 Aug 31;96 (18):10444-9. doi: 10.1073/pnas.96.18.10444.
16. Yaksh TL. CNS mechanisms of pain and analgesia. *Cancer Surv.* 1988;7 (1):5-28.
17. Gupta A, Bodin L, Holmström B. A systematic review of the peripheral analgesic effects of intraarticular morphine. *Anesth Analg.* 2001 Sep;93 (3):761-70. doi: 10.1097/00000539-200109000-00042.
18. Kapral S, Gollmann G, Waltl B. Tramadol added to mepivacaine prolongs the duration of an axillary brachial plexus blockade. *Anesth Analg.* 1999 Apr;88 (4):853-6. doi: 10.1097/00000539-199904000-00032.
19. Nishikawa K, Kanaya N, Nakayama M. Fentanyl improves analgesia but prolongs the onset of axillary brachial plexus block by peripheral mechanism. *Anesth Analg.* 2000 Aug;91 (2):384-7. doi: 10.1097/00000539-200008000-00028.
20. Bouaziz H, Kinirons BP, Macalou D. Sufentanil does not prolong the duration of analgesia in a mepivacaine brachial plexus block: a dose response study. *Anesth Analg.* 2000 Feb;90 (2):383-7. doi: 10.1097/00000539-200002000-00027.
21. Reuben SS, Steinberg RB, Lurie SD. A dose-response study of intravenous regional anesthesia with meperidine. *Anesth Analg.* 1999 Apr;88 (4):831-5. doi: 10.1097/00000539-199904000-00028.
22. McEwan AI, Smith C, Dyar O. Isoflurane minimum alveolar concentration reduction by fentanyl. *Anesthesiology.* 1993 May;78 (5):864-9. doi: 10.1097/00000542-199305000-00009.
23. Glass PS, Gan TJ, Howell S. Drug interactions: volatile anesthetics and opioids. *J Clin Anesth.* 1997 Sep;9 (6 Suppl):18S-22S. doi: 10.1016/s0952-8180 (97)00122-0.
24. Inagaki Y, Tsuda Y. Contribution of the spinal cord to arousal from inhaled anesthesia: comparison of epidural and intravenous fentanyl on awakening concentration of isoflurane. *Anesth Analg.* 1997 Dec;85 (6):1387-93. doi: 10.1097/00000539-199712000-00038.
25. Kissin I, Vinik HR, Castillo R. Alfentanil potentiates midazolam-induced unconsciousness in subanalgesic doses. *Anesth Analg.* 1990 Jul;71 (1):65-9. doi: 10.1213/00000539-199007000-00011.
26. Lysakowski C, Dumont L, Pellegrini M. Effects of fentanyl, alfentanil, remifentanyl and sufentanil on loss of consciousness and bispectral index during propofol induction of anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2001 Apr;86 (4):523-7. doi: 10.1093/bja/86.4.523.
27. Koitabashi T, Johansen JW, Sebel PS. Remifentanyl dose/electroencephalogram bispectral response during combined propofol/regional anesthesia. *Anesth Analg.* 2002 Jun;94 (6):1530-3, table of contents. doi: 10.1097/00000539-200206000-00028.
28. Streisand JB, Bailey PL, LeMaire L. Fentanyl-induced rigidity and unconsciousness in human volunteers. Incidence, duration, and plasma concentrations. *Anesthesiology.* 1993 Apr;78 (4):629-34. doi: 10.1097/00000542-199304000-00003.

29. Scott JC, Ponganis KV, Stanski DR. EEG quantitation of narcotic effect: the comparative pharmacodynamics of fentanyl and alfentanil. *Anesthesiology*. 1985 Mar;62 (3):234-41. doi: 10.1097/00000542-198503000-00005.
30. Bovill JG, Sebel PS, Wauquier A. Influence of high-dose alfentanil anaesthesia on the electroencephalogram: correlation with plasma concentrations. *Br J Anaesth*. 1983;55 Suppl 2:199S-209S.
31. Egan TD, Minto CF, Hermann DJ. Remifentanyl versus alfentanil: comparative pharmacokinetics and pharmacodynamics in healthy adult male volunteers. *Anesthesiology*. 1996 Apr;84 (4):821-33. doi: 10.1097/00000542-199604000-00009. Erratum in: *Anesthesiology* 1996 Sep;85 (3):695.
32. Crawford RD, Baskoff JD. Fentanyl-associated delirium in man. *Anesthesiology*. 1980 Aug;53 (2):168-9. doi: 10.1097/00000542-198008000-00011.
33. Parkinson SK, Bailey SL, Little WL. Myoclonic seizure activity with chronic high-dose spinal opioid administration. *Anesthesiology*. 1990 Apr;72 (4):743-5. doi: 10.1097/00000542-199004000-00025.
34. Haber GW, Litman RS. Generalized tonic-clonic activity after remifentanyl administration. *Anesth Analg*. 2001 Dec;93 (6):1532-3, table of contents. doi: 10.1097/00000539-200112000-00040.
35. Hoffman WE, Cunningham F, James MK. Effects of remifentanyl, a new short-acting opioid, on cerebral blood flow, brain electrical activity, and intracranial pressure in dogs anesthetized with isoflurane and nitrous oxide. *Anesthesiology*. 1993 Jul;79 (1):107-13; discussion 26A. doi: 10.1097/00000542-199307000-00016.
36. Lauer KK, Connolly LA, Schmelting WT. Opioid sedation does not alter intracranial pressure in head injured patients. *Can J Anaesth*. 1997 Sep;44 (9):929-33. doi: 10.1007/BF03011963.
37. Baskin DS, Widmayer MA, Browning JL. Evaluation of delayed treatment of focal cerebral ischemia with three selective kappa-opioid agonists in cats. *Stroke*. 1994 Oct;25 (10):2047-53; discussion 2054. doi: 10.1161/01.str.25.10.2047.
38. Takahashi H, Traystman RJ, Hashimoto K. Postschemic brain injury is affected stereospecifically by pentazocine in rats. *Anesth Analg*. 1997 Aug;85 (2):353-7. doi: 10.1097/00000539-199708000-00020.
39. Pokela ML, Ryhänen PT, Koivisto ME. Alfentanil-induced rigidity in newborn infants. *Anesth Analg*. 1992 Aug;75 (2):252-7. doi: 10.1213/00000539-199208000-00017.
40. Blasco TA, Lee D, Amalric M. The role of the nucleus raphe pontis and the caudate nucleus in alfentanil rigidity in the rat. *Brain Res*. 1986 Oct 29;386 (1-2):280-6. doi: 10.1016/0006-8993 (86)90164-2.
41. Goldberg M, Ishak S, Garcia C. Postoperative rigidity following sufentanil administration. *Anesthesiology*. 1985 Aug;63 (2):199-201. doi: 10.1097/00000542-198508000-00016.
42. Bailey PL, Wilbrink J, Zwanikken P. Anesthetic induction with fentanyl. *Anesth Analg*. 1985 Jan;64 (1):48-53.
43. Sessler DI, Olofsson CI, Rubinstein EH. The thermoregulatory threshold in humans during halothane anesthesia. *Anesthesiology*. 1988 Jun;68 (6):836-42. doi: 10.1097/00000542-198806000-00002.
44. Kurz A, Go JC, Sessler DI. Alfentanil slightly increases the sweating threshold and markedly reduces the vasoconstriction and shivering thresholds. *Anesthesiology*. 1995 Aug;83 (2):293-9. doi: 10.1097/00000542-199508000-00009.
45. Macintyre PE, Pavlin EG, Dwersteg JF. Effect of meperidine on oxygen consumption, carbon dioxide production, and respiratory gas exchange in postanesthesia shivering. *Anesth Analg*. 1987 Aug;66 (8):751-5.
46. Casey WF, Smith CE, Katz JM. Intravenous meperidine for control of shivering during caesarean section under epidural anaesthesia. *Can J Anaesth*. 1988 Mar;35 (2):128-33. doi: 10.1007/BF03010651.
47. Kurz M, Belani KG, Sessler DI. Naloxone, meperidine, and shivering. *Anesthesiology*. 1993 Dec;79 (6):1193-201. doi: 10.1097/00000542-199312000-00009.
48. Tsai YC, Chu KS. A comparison of tramadol, amitriptyline, and meperidine for postepidural anesthetic shivering in parturients. *Anesth Analg*. 2001 Nov;93 (5):1288-92. doi: 10.1097/00000539-200111000-00052.
49. Ko MC, Naughton NN. An experimental itch model in monkeys: characterization of intrathecal morphine-induced scratching and antinociception. *Anesthesiology*. 2000 Mar;92 (3):795-805. doi: 10.1097/00000542-200003000-00023.
50. Colbert S, O'Hanlon DM, Chambers F. The effect of intravenous tenoxicam on pruritus in patients receiving epidural fentanyl. *Anaesthesia*. 1999 Jan;54 (1):76-80. doi: 10.1046/j.1365-2044.1999.00610.x.
51. Jones EA, Bergasa NV. The pruritus of cholestasis and the opioid system. *JAMA*. 1992 Dec 16;268 (23):3359-62.
52. Etches RC. Respiratory depression associated with patient-controlled analgesia: a review of eight cases. *Can J Anaesth*. 1994 Feb;41 (2):125-32. doi: 10.1007/BF03009805.
53. Tabatabai M, Kitahata LM, Collins JG. Disruption of the rhythmic activity of the medullary inspiratory neurons and phrenic nerve by fentanyl and reversal with nalbuphine. *Anesthesiology*. 1989 Mar;70 (3):489-95. doi: 10.1097/00000542-198903000-00020.
54. Bailey PL, Streisand JB, East KA. Differences in magnitude and duration of opioid-induced respiratory depression and analgesia with fentanyl and sufentanil. *Anesth Analg*. 1990 Jan;70 (1):8-15. doi: 10.1213/00000539-199001000-00003.

55. Knappe JT. Early respiratory depression resistant to naloxone following epidural buprenorphine. *Anesthesiology*. 1986 Mar;64 (3):382-4. doi: 10.1097/00000542-198603000-00018.
56. Krenn H, Jellinek H, Haumer H. Naloxone-resistant respiratory depression and neurological eye symptoms after intrathecal morphine. *Anesth Analg*. 2000 Aug;91 (2):432-3. doi: 10.1097/00000539-200008000-00038.
57. Nishino T, Hiraga K, Fujisato M. Breathing patterns during postoperative analgesia in patients after lower abdominal operations. *Anesthesiology*. 1988 Dec;69 (6):967-72. doi: 10.1097/00000542-198812000-00031.
58. Pelligrino DA, Riegler FX, Albrecht RF. Ventilatory effects of fourth cerebroventricular infusions of morphine-6- or morphine-3-glucuronide in the awake dog. *Anesthesiology*. 1989 Dec;71 (6):936-40. doi: 10.1097/00000542-198912000-00018.
59. Forbes AR, Horrigan RW. Mucociliary flow in the trachea during anesthesia with enflurane, ether, nitrous oxide, and morphine. *Anesthesiology*. 1977 May;46 (5):319-21. doi: 10.1097/00000542-197705000-00002.
60. Böhrer H, Fleischer F, Werning P. Tussive effect of a fentanyl bolus administered through a central venous catheter. *Anaesthesia*. 1990 Jan;45 (1):18-21. doi: 10.1111/j.1365-2044.1990.tb14496.x.
61. Feldman PD, Parveen N, Sezen S. Cardiovascular effects of Leu-enkephalin in the nucleus tractus solitarius of the rat. *Brain Res*. 1996 Feb 19;709 (2):331-36. doi: 10.1016/0006-8993(95)01434-9.
62. Thomson IR, Putnins CL, Friesen RM. Hyperdynamic cardiovascular responses to anesthetic induction with high-dose fentanyl. *Anesth Analg*. 1986 Jan;65 (1):91-5.
63. Zhang CC, Su JY, Calkins D. Effects of alfentanil on isolated cardiac tissues of the rabbit. *Anesth Analg*. 1990 Sep;71 (3):268-74. doi: 10.1213/00000539-199009000-00009.
64. Helgesen KG, Ellingsen O, Ilebekk A. Inotropic effect of meperidine: influence of receptor and ion channel blockers in the rat atrium. *Anesth Analg*. 1990 May;70 (5):499-506. doi: 10.1213/00000539-199005000-00006.
65. McIntosh M, Kane K, Parratt J. Effects of selective opioid receptor agonists and antagonists during myocardial ischaemia. *Eur J Pharmacol*. 1992 Jan 7;210 (1):37-44. doi: 10.1016/0014-2999(92)90649-o.
66. Chinzei M, Morita S, Chinzei T. Effects of isoflurane and fentanyl on ischemic myocardium in dogs: assessment by end-systolic measurements. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1991 Jun;5 (3):243-9. doi: 10.1016/1053-0770(91)90282-x.
67. Kim YD, Danchev M, Myers AK. Anaesthetic modification of regional myocardial functional adjustments during myocardial ischaemia: halothane vs fentanyl. *Br J Anaesth*. 1992 Mar;68 (3):286-92. doi: 10.1093/bja/68.3.286.
68. White JL, Myers AK, Analouei A, Kim YD. Functional recovery of stunned myocardium is greater with halothane than fentanyl anaesthesia in dogs. *Br J Anaesth*. 1994 Aug;73 (2):214-9. doi: 10.1093/bja/73.2.214.
69. White DA, Reitan JA, Kien ND. Decrease in vascular resistance in the isolated canine hindlimb after graded doses of alfentanil, fentanyl, and sufentanil. *Anesth Analg*. 1990 Jul;71 (1):29-34. doi: 10.1213/00000539-199007000-00005.
70. Delitala G, Trainer PJ, Oliva O. Opioid peptide and alpha-adrenoceptor pathways in the regulation of the pituitary-adrenal axis in man. *J Endocrinol*. 1994 Apr;141 (1):163-8. doi: 10.1677/joe.0.1410163.
71. Klingstedt C, Giesecke K, Hamberger B. High- and low-dose fentanyl anaesthesia: circulatory and plasma catecholamine responses during cholecystectomy. *Br J Anaesth*. 1987 Feb;59 (2):184-8. doi: 10.1093/bja/59.2.184.
72. Crighton IM, Martin PH, Hobbs GJ. A comparison of the effects of intravenous tramadol, codeine, and morphine on gastric emptying in human volunteers. *Anesth Analg*. 1998 Aug;87 (2):445-9. doi: 10.1097/00000539-199808000-00040.
73. Yukioka H, Tanaka M, Fujimori M. Recovery of bowel motility after high dose fentanyl or morphine anaesthesia for cardiac surgery. *Anaesthesia*. 1990 May;45 (5):353-6. doi: 10.1111/j.1365-2044.1990.tb14774.x.
74. Thörn SE, Wickbom G, Philipson L. Myoelectric activity in the stomach and duodenum after epidural administration of morphine or bupivacaine. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1996 Aug;40 (7):773-8. doi: 10.1111/j.1399-6576.1996.tb04531.x.
75. McNeill MJ, Ho ET, Kenny GN. Effect of i. v. metoclopramide on gastric emptying after opioid premedication. *Br J Anaesth*. 1990 Apr;64 (4):450-2. doi: 10.1093/bja/64.4.450.
76. Raftery S, Sherry E. Total intravenous anaesthesia with propofol and alfentanil protects against postoperative nausea and vomiting. *Can J Anaesth*. 1992 Jan;39 (1):37-40. doi: 10.1007/BF03008670.
77. Rung GW, Claybon L, Hord A. Intravenous ondansetron for postsurgical opioid-induced nausea and vomiting. S3A-255 Study Group. *Anesth Analg*. 1997 Apr;84 (4):832-8. doi: 10.1097/00000539-199704000-00025.
78. Célérier E, Rivat C, Jun Y. Long-lasting hyperalgesia induced by fentanyl in rats: preventive effect of ketamine. *Anesthesiology*. 2000 Feb;92 (2):465-72. doi: 10.1097/00000542-200002000-00029.
79. Nestler EJ, Aghajanian GK. Molecular and cellular basis of addiction. *Science*. 1997 Oct 3;278 (5335):58-63. doi: 10.1126/science.278.5335.58.
80. Maze M. Why does insensitivity to opioid narcotics develop? *Anesthesiology*. 1997 Nov;87 (5):1033-4. doi: 10.1097/00000542-199711000-00004. P

81. Kissin I, Lee SS, Arthur GR. Time course characteristics of acute tolerance development to continuously infused alfentanil in rats. *Anesth Analg.* 1996 Sep;83 (3):600-5. doi: 10.1097/00000539-199609000-00029.
82. Kissin I, Brown PT, Robinson CA. Acute tolerance in morphine analgesia: continuous infusion and single injection in rats. *Anesthesiology.* 1991 Jan;74 (1):166-71. doi: 10.1097/00000542-199101000-00025.
83. Chia YY, Liu K, Wang JJ. Intraoperative high dose fentanyl induces postoperative fentanyl tolerance. *Can J Anaesth.* 1999 Sep;46 (9):872-7. doi: 10.1007/BF03012978.
84. Vinik HR, Kissin I. Rapid development of tolerance to analgesia during remifentanyl infusion in humans. *Anesth Analg.* 1998 Jun;86 (6):1307-11. doi: 10.1097/00000539-199806000-00033.
85. Laulin JP, Maurette P, Corcuff JB. The role of ketamine in preventing fentanyl-induced hyperalgesia and subsequent acute morphine tolerance. *Anesth Analg.* 2002 May;94 (5):1263-9, table of contents. doi: 10.1097/00000539-200205000-00040.
86. Kissin I, Bright CA, Bradley EL Jr. The effect of ketamine on opioid-induced acute tolerance: can it explain reduction of opioid consumption with ketamine-opioid analgesic combinations? *Anesth Analg.* 2000 Dec;91 (6):1483-8. doi: 10.1097/00000539-200012000-00035.
87. Kienbaum P, Thürauf N, Michel MC. Profound increase in epinephrine concentration in plasma and cardiovascular stimulation after mu-opioid receptor blockade in opioid-addicted patients during barbiturate-induced anesthesia for acute detoxification. *Anesthesiology.* 1998 May;88 (5):1154-61. doi: 10.1097/00000542-199805000-00004.
88. Kienbaum P, Thürauf N, Michel MC. Profound increase in epinephrine concentration in plasma and cardiovascular stimulation after mu-opioid receptor blockade in opioid-addicted patients during barbiturate-induced anesthesia for acute detoxification. *Anesthesiology.* 1998 May;88 (5):1154-61. doi: 10.1097/00000542-199805000-00004.
89. Fujinaga M, Stevenson JB, Mazze RI. Reproductive and teratogenic effects of fentanyl in Sprague-Dawley rats. *Teratology.* 1986 Aug;34 (1):51-7. doi: 10.1002/tera.1420340107.
90. Fujinaga M, Mazze RI, Jackson EC. Reproductive and teratogenic effects of sufentanil and alfentanil in Sprague-Dawley rats. *Anesth Analg.* 1988 Feb;67 (2):166-9.
91. Nelson CJ, Dykstra LA, Lysle DT. Morphine's immunologic and analgesic effects. Comparison of time course. *Adv Exp Med Biol.* 1998;437:169-75.
92. Yeager MP, Procopio MA, DeLeo JA. Intravenous fentanyl increases natural killer cell cytotoxicity and circulating CD16 (+) lymphocytes in humans. *Anesth Analg.* 2002 Jan;94 (1):94-9, table of contents. doi: 10.1097/00000539-200201000-00018.
93. Gourlay GK, Kowalski SR, Plummer JL. Fentanyl blood concentration-analgesic response relationship in the treatment of postoperative pain. *Anesth Analg.* 1988 Apr;67 (4):329-37.
94. Egan TD. Pharmacokinetics and a rational intravenous drug selection and administration in anesthesia. *Adv Anesth.* 12:363, 1995.
95. Roerig DL, Kotrly KJ, Vucins EJ. First pass uptake of fentanyl, meperidine, and morphine in the human lung. *Anesthesiology.* 1987 Oct;67 (4):466-72. doi: 10.1097/00000542-198710000-00004.
96. Boer F, Bovill JG, Burm AG. Uptake of sufentanil, alfentanil and morphine in the lungs of patients about to undergo coronary artery surgery. *Br J Anaesth.* 1992 Apr;68 (4):370-5. doi: 10.1093/bja/68.4.370.
97. Taeger K, Weninger E, Schmelzer F. Pulmonary kinetics of fentanyl and alfentanil in surgical patients. *Br J Anaesth.* 1988 Oct;61 (4):425-34. doi: 10.1093/bja/61.4.425.
98. Meuldermans WE, Hurkmans RM, Heykants JJ. Plasma protein binding and distribution of fentanyl, sufentanil, alfentanil and lofentanil in blood. *Arch Int Pharmacodyn Ther.* 1982 May;257 (1):4-19.
99. Kharasch ED, Thummel KE. Human alfentanil metabolism by cytochrome P450 3A3/4. An explanation for the interindividual variability in alfentanil clearance? *Anesth Analg.* 1993 May;76 (5):1033-9. doi: 10.1213/00000539-199305000-00022.
100. Buerkle H, Yaksh TL. Continuous intrathecal administration of short-acting mu opioids remifentanyl and alfentanil in the rat. *Anesthesiology.* 1996 Apr;84 (4):926-35. doi: 10.1097/00000542-199604000-00021.
101. Dershwitz M, Hoke JF, Rosow CE. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanyl in volunteer subjects with severe liver disease. *Anesthesiology.* 1996 Apr;84 (4):812-20. doi: 10.1097/00000542-199604000-00008.
102. Hoke JF, Shlugman D, Dershwitz M. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanyl in persons with renal failure compared with healthy volunteers. *Anesthesiology.* 1997 Sep;87 (3):533-41. doi: 10.1097/00000542-199709000-00012.
103. Olkkola KT, Hamunen K, Maunukela EL. Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics of opioid analgesics in infants and children. *Clin Pharmacokinet.* 1995 May;28 (5):385-404. doi: 10.2165/00003088-199528050-00004.
104. Mazoit JX, Sandouk P, Scherrmann JM. Extrahepatic metabolism of morphine occurs in humans. *Clin Pharmacol Ther.* 1990 Dec;48 (6):613-8. doi: 10.1038/clpt.1990.203.
105. Schochet RB, Murray GB. Neuropsychiatric toxicity of meperidine. *J Intensive Care Med.* 3:246, 1998.
106. Davies G, Kingswood C, Street M. Pharmacokinetics of opioids in renal dysfunction. *Clin Pharmacokinet.* 1996 Dec;31 (6):410-22. doi: 10.2165/00003088-199631060-00002.

107. Navapurkar VU, Archer S, Frazer NM. Pharmacokinetics of remifentanyl during hepatic transplantation. *Anesthesiology*. 83:A382, 1995.
108. Dumont L, Picard V, Marti RA. Use of remifentanyl in a patient with chronic hepatic failure. *Br J Anaesth*. 1998 Aug;81 (2):265-7. doi: 10. 1093/bja/81. 2. 265.
109. Barash, Paul G. (2020) Klinik Anestezi (Sekizinci baskı). Ankara: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık
110. Lundeberg S, Beck O, Olsson GL. Rectal administration of morphine in children. Pharmacokinetic evaluation after a single-dose. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1996 Apr;40 (4):445-51. doi: 10. 1111/j. 1399-6576. 1996. tb04467. x.
111. Simpson KH, Dearden MJ, Ellis FR. Premedication with slow release morphine (MST) and adjuvants. *Br J Anaesth*. 1988 Jun;60 (7):825-30. doi: 10. 1093/bja/60. 7. 825.
112. Banning AM, Schmidt JF, Chraemmer-Jørgensen B, Risbo A. Comparison of oral controlled release morphine and epidural morphine in the management of postoperative pain. *Anesth Analg*. 1986 Apr;65 (4):385-8.
113. Derbyshire DR, Bell A, Parry PA. Morphine sulphate slow release. Comparison with i. m. morphine for postoperative analgesia. *Br J Anaesth*. 1985 Sep;57 (9):858-65. doi: 10. 1093/bja/57. 9. 858.
114. Striebel HW, Oelmann T, Spies C. Patient-controlled intranasal analgesia: a method for noninvasive postoperative pain management. *Anesth Analg*. 1996 Sep;83 (3):548-51. doi: 10. 1097/00000539-199609000-00019. PMID: 8780279.
115. Douma MR, Middeldorp JM, Verwey RA. A randomised comparison of intravenous remifentanyl patient-controlled analgesia with epidural ropivacaine/sufentanil during labour. *Int J Obstet Anesth*. 2011 Apr;20 (2):118-23. doi: 10. 1016/j. ijoa. 2010. 11. 009.
116. Volmanen PV, Akural EI, Raudaskoski T. Timing of intravenous patient-controlled remifentanyl bolus during early labour. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2011 Apr;55 (4):486-94. doi: 10. 1111/j. 1399-6576. 2010. 02390. x.
117. Freeman LM, Bloemenkamp KW, Franssen MT. Patient controlled analgesia with remifentanyl versus epidural analgesia in labour: randomised multicentre equivalence trial. *BMJ*. 2015 Feb 23;350:h846. doi: 10. 1136/bmj. h846.
118. Douma MR, Stienstra R, Middeldorp JM. Differences in maternal temperature during labour with remifentanyl patient-controlled analgesia or epidural analgesia: a randomised controlled trial. *Int J Obstet Anesth*. 2015 Nov;24 (4):313-22. doi: 10. 1016/j. ijoa. 2015. 06. 003. Epub 2015 Jun 18. PMID: 26303750.
119. Halfpenny DM, Callado LF, Hopwood SE. Effects of tramadol stereoisomers on norepinephrine efflux and uptake in the rat locus coeruleus measured by real time voltammetry. *Br J Anaesth*. 1999 Dec;83 (6):909-15. doi: 10. 1093/bja/83. 6. 909.
120. Vickers MD, O'Flaherty D, Szekely SM. pain relief by an opioid without depression of respiration. *Anaesthesia*. 1992 Apr;47 (4):291-6. doi: 10. 1111/j. 1365-2044. 1992. tb02166. x.
121. Ausems ME, Vuyk J, Hug CC Jr. Comparison of a computer-assisted infusion versus intermittent bolus administration of alfentanil as a supplement to nitrous oxide for lower abdominal surgery. *Anesthesiology*. 1988 Jun;68 (6):851-61. doi: 10. 1097/00000542-198806000-00004.
122. Vinik HR, Bradley EL Jr, Kissin I. Triple anesthetic combination: propofol-midazolam-alfentanil. *Anesth Analg*. 1994 Feb;78 (2):354-8. doi: 10. 1213/00000539-199402000-00026.
123. Vuyk J, Lim T, Engbers FH. The pharmacodynamic interaction of propofol and alfentanil during lower abdominal surgery in women. *Anesthesiology*. 1995 Jul;83 (1):8-22. doi: 10. 1097/00000542-199507000-00003.
124. Wuesten R, Van Aken H, Glass PS. Assessment of depth of anesthesia and postoperative respiratory recovery after remifentanyl- versus alfentanil-based total intravenous anesthesia in patients undergoing ear-nose-throat surgery. *Anesthesiology*. 2001 Feb;94 (2):211-7. doi: 10. 1097/00000542-200102000-00008.
125. Obel D, Hansen LK, Hüttel MS. Buprenorphine-supplemented anaesthesia. Influence of dose on duration of analgesia after cholecystectomy. *Br J Anaesth*. 1985 Mar;57 (3):271-4. doi: 10. 1093/bja/57. 3. 271.
126. Galloway FM, Varma S. Double-blind comparison of intravenous doses of dezocine, butorphanol, and placebo for relief of postoperative pain. *Anesth Analg*. 1986 Mar;65 (3):283-7.
127. Kaiko RF, Wallenstein SL, Rogers AG. Intramuscular meptazinol and morphine in postoperative pain. *Clin Pharmacol Ther*. 1985 May;37 (5):589-96. doi: 10. 1038/clpt. 1985. 92.
128. Kendrick WD, Woods AM, Daly M. Naloxone versus nalbuphine infusion for prophylaxis of epidural morphine-induced pruritus. *Anesth Analg*. 1996 Mar;82 (3):641-7. doi: 10. 1097/00000539-199603000-00037.
129. Bailey PL, Clark NJ, Pace NL. Antagonism of postoperative opioid-induced respiratory depression: nalbuphine versus naloxone. *Anesth Analg*. 1987 Nov;66 (11):1109-14.
130. Prough DS, Roy R, Bumgarner J. Acute pulmonary edema in healthy teenagers following conservative doses of intravenous naloxone. *Anesthesiology*. 1984 May;60 (5):485-6. doi: 10. 1097/00000542-198405000-00018.
131. Partridge BL, Ward CF. Pulmonary edema following low-dose naloxone administration. *Anesthesiology*. 1986 Dec;65 (6):709-10. doi: 10. 1097/00000542-198612000-00037.
132. Takkunen O, Meretoja OA. Thiopentone reduces the haemodynamic response to induction of high-dose fentanyl-pancuronium anaesthesia in coronary artery

- surgical patients. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1988 Apr;32 (3):222-7. doi: 10.1111/j.1399-6576.1988.tb02719.x.
133. Tverskoy M, Fleishman G, Ezry J. Midazolam-morphine sedative interaction in patients. *Anesth Analg.* 1989 Mar;68 (3):282-5.
134. Kissin I, Brown PT, Bradley EL Jr. Diazepam--morphine hypnotic synergism in rats. *Anesthesiology.* 1989 Apr;70 (4):689-94. doi: 10.1097/00000542-198904000-00025.
135. Haessler R, Madler C, Klasing S. Propofol/fentanyl versus etomidate/fentanyl for the induction of anesthesia in patients with aortic insufficiency and coronary artery disease. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1992 Apr;6 (2):173-80. doi: 10.1016/1053-0770 (92)90193-b.
136. Hara K, Saito Y, Kirihara Y. The interaction between gamma-aminobutyric acid agonists and diltiazem in visceral antinociception in rats. *Anesth Analg.* 2004 May;98 (5):1380-4, table of contents. doi: 10.1213/01.ane.0000107935.84035.48.
137. Lunn JK, Stanley TH, Eisele J. High dose fentanyl anesthesia for coronary artery surgery: plasma fentanyl concentrations and influence of nitrous oxide on cardiovascular responses. *Anesth Analg.* 1979 Sep-Oct;58 (5):390-5.
138. Thomson IR, MacAdams CL, Hudson RJ. Drug interactions with sufentanil. Hemodynamic effects of premedication and muscle relaxants. *Anesthesiology.* 1992 Jun;76 (6):922-9. doi: 10.1097/00000542-199206000-00008.
139. Sethna DH, Starr NJ, Estafanous FG. Cardiovascular effects of non-depolarizing neuromuscular blockers in patients with aortic valve disease. *Can J Anaesth.* 1987 Nov;34 (6):582-8. doi: 10.1007/BF03010516.
140. Paulsian R, Mahdi M, Joseph NJ. Hemodynamic responses to pancuronium and vecuronium during high-dose fentanyl anesthesia for coronary artery bypass grafting. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1991 Apr;5 (2):120-5. doi: 10.1016/1053-0770 (91)90322-k.
141. Heinonen J, Salmenperä M, Suomivuori M. Contribution of muscle relaxant to the haemodynamic course of high-dose fentanyl anaesthesia: a comparison of pancuronium, vecuronium and atracurium. *Can Anaesth Soc J.* 1986 Sep;33 (5):597-605. doi: 10.1007/BF03014267.
142. Wells DG, Bjorksten AR. Monoamine oxidase inhibitors revisited. *Can J Anaesth.* 1989 Jan;36 (1):64-74. doi: 10.1007/BF03010890.
143. Stack CG, Rogers P, Linter SP. Monoamine oxidase inhibitors and anaesthesia. A review. *Br J Anaesth.* 1988 Feb;60 (2):222-7. doi: 10.1093/bja/60.2.222.
144. Bartkowski RR, Goldberg ME, Huffnagle S. Sufentanil disposition. Is it affected by erythromycin administration? *Anesthesiology.* 1993 Feb;78 (2):260-5.
145. Bartkowski RR, McDonnell TE. Prolonged alfentanil effect following erythromycin administration. *Anesthesiology.* 1990 Sep;73 (3):566-8. doi: 10.1097/00000542-199009000-00035.
146. Plummer JL, Owen H, Ilsley AH. Sustained-release ibuprofen as an adjunct to morphine patient-controlled analgesia. *Anesth Analg.* 1996 Jul;83 (1):92-6. doi: 10.1097/00000539-199607000-00016.
147. Ng A, Parker J, Toogood L, Cotton BR. Does the opioid-sparing effect of rectal diclofenac following total abdominal hysterectomy benefit the patient? *Br J Anaesth.* 2002 May;88 (5):714-6. doi: 10.1093/bja/88.5.714.
148. Babenco HD, Blouin RT, Conard PF. Diphenylhydramine increases ventilatory drive during alfentanil infusion. *Anesthesiology.* 1998 Sep;89 (3):642-7. doi: 10.1097/00000542-199809000-00013.



BÖLÜM 4.1

İNTRAVENÖZ GENEL ANESTEZİKLER

Fatih BALCI¹

GİRİŞ

Anestezi indüksiyonunda intravenöz anestezipler yaygın olarak kullanılmaktadırlar. İdeal intravenöz anesteziğin hipnoz ve amnezi oluşturma etkisi hızlı başlamalı, minimal yan etkiye sahip olmalı ve hızlı metabolize edilebilmelidir (1).

Bilinen intravenöz anestezipler:

- Propofol
- Etomidat
- Ketamin
- Deksmetomidin
- Benzodiazepinler
- Barbitüratlar
- Yeni intravenöz anestezipler
- Remimazolam
- Propofol formülasyonları

- Fospropofol
- Siklopropil-metoksikarbonil metomidat
- Sedasys

Propofol: İlk kez 1977 de kullanılmaya başlanan propofol, 2-6 di-izopropil phenol kimyasal yapısına sahiptir. Başlangıçta enjeksiyon yerinde şiddetli ağrı ve allerjik reaksiyon sık görülmüş, 1983 yılında hazırlanmasında soya yağı kullanılmaya başlaması ile enjeksiyonu kolaylaşmıştır. Yağlı emülsiyonlarda hazırlanan propofol, nötr ph da olup oda ısısında saklanabilmektedir (2-3).

Propofol içeriği sebebi ile bakteri üremesine müsaittir bu sebeple uygulanırken steriliteye dikkat edilmelidir. Flakonlar 12 saat, açılan ampuller 6 saatte tüketilmelidir (4-5).

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD., fabalix1@gmail.com

Tiyopental sodyum ağızda acı tat ve sarımsak kokusu algılanmasına neden olan sarı renkli 500-1000 mg lık toz içeren flakonlar halinde piyasada bulunan bir ajandır. Mililitrede 25 mg dan yoğun solüsyonlar tercih edilmez. Bunun sebebi preparatların yüksek alkali olmasıdır (25mg/ml tiyopental sodyum pH: 10, 5). Bunun önemi asidik yapıdaki oluşumlarla çökelti oluşturabilmeleridir. Toz formu sulandırıldıktan sonra +4 derecede 14 gün, oda ısısında ise yaklaşık 6 gün saklanabilir (14).

Kardiyak hastalıklarda ve hipovolemide ilacın hızlı uygulanması tiyopentalin oluşturduğu negatif etkileri şiddetlendirir.

- Tiyopental kullanım dozu:indüksiyon dozu 5-7 mg/kg (etki süresi 5-10 dk)
- Sedasyon dozu 0, 5-1, 5 mg/kg
- Yan etkileri:Ağızda sarımsak tadı

Hafif alerjik döküntü

Ürtiker, bronkospazm. anafilaksi gibi reaksiyonlar.

İstemsiz kas hareketleri, hıçkırık

Yanlışlıkla yapılan intraarterial enjeksiyon sonrası doku nekrozu

Hipotansiyon

YENİ İNTRAVENÖZ ANESTEZİKLER:

Remimazolam:Benzodiazepin gurubu bir ilaçtır. GABA reseptör agonistidir. Kimyasal yapısı ve etki başlangıç süresi midazolama benzer. Remifentanil gibi doku esterazları ile metabolize edildiğinden ilaç birikimine sebep olmaz. Flumazenil ile etkileri geri çevrilebilir. Etki başlangıcı hızlı ve derlenme süresi kısa olduğundan infüzyon yolu ile kullanılabilir. Yoğun bakım ünitelerinde sedasyon amacı ile güvenle kullanılabilir çünkü metabolizması organ yetmezliklerinden etkilenmez (15).

Fospropofol:Enjeksiyonu daha az ağrılı, daha az hiperlipidemi ve bakteriyemi oluşturma potansiyeli vardır. Etkisi geç başlar ve eliminasyonu uzun sürelidir. Propofole göre daha az hipotansiyon ve solunum depresyonu yapar (16).

Siklopropil-metoksikarbonil Metomidate: Etomidat analogudur. Daha az adrenal supresyon yapar. AB 700 olarak bilinir. Henüz hayvan çalışmaları aşamasındadır. Sedasyon ve genel anestezi için kullanılabileceğini belirten çalışmalar mevcuttur (17).

Sedasy:İlaç olarak propofolün kullanıldığı hasta kontrollü bir sedasyon sistemidir. Bu sistem bilgisayar desteklidir. FDA tarafından endoskopik girişimler için 2013 de onaylanmıştır. Bu sistemde SpO2, EKG, End tidal CO2, Non invaziv kan basıncı takip edilmektedir. Hasta sedasyon düzeyini kendi belirler ancak bu sistemin güvenliği konusunda hala tam bir fikir birliğine varılmamıştır. Herşeyin yolunda gittiği hastalar dışında, öksürük refleksi gelişen yada hava yolu tıkanan hastal açısından hava yolu güvenliği tehlikeye girebilmektedir. Cihaz 2016 yılında piyasalardan geri çekilmiştir (18-19).

KAYNAKLAR

1. Barash P. G., Cullen B. F (2020) Klinik Anestezi sekizinci baskı (Berrin Işık, Çev. Ed..)Ankara Güneş Tıp Kitapevi
2. Esener Z. Klinik Anestezi. Logos yayıncılık, 1998.
3. Sebel PS, Lowdon JD. Propofol: A new intravenous anesthetic. Anesthesiology, 1989; 71: 260.
4. Bennett SN, MacNeil MM, Bland LA et. all. Postoperative infections traced to contamination of an intravenous anesthetic, propofol. N Engl J Med. 1995;333;147-154
5. Muller AE, Huisman I, Roos PJ, Riedveld AP, Klein J, Harbers JB, Dorresteijn JJ, Van steenberghe JE, Vos MC. Outbreak of severe sepsis due to contaminated propofol: lessons to learn. J Hosp Infect. 2010;76 (3):225-30
6. Unal Y, Ozsoylar O, Arslan M, Sarıgüney D, Akçabay M, Comparison of the efficacy of propofol and metoclopramide in preventing postoperative nausea and vomiting after middle ear surgery. Saudi Med J. 2009;30 (6):778-82

7. Nyman Y, Von Hofsten K, Palm C, et al. Etomidate-lipuro is associated with considerably less injection pain in children compared with propofol with added lidocaine. *Br J Anaesth.* 2006;97 (4):536-539
8. Vanacker B, Viebalck A, Van Aken H, et. al. [Quality of induction and adrenocortical function. A clinical comparison of etomidate-lipuro and hypnomidate]. *Anesthesist.* 1993; 42 (2):81-89
9. Can Ö. S (2016)Non Opioid İntravenöz Anestezikler. Yüksel Keçik (ed)Temel Anestezi içinde (s. 99-120)Ankara:Güneş Tıp Kitapevi
10. Butterworth J. F, Mackey D. C, Wasnick J. D. (2021) Morgan and Michail Klinik Anesteziyoloji 6. baskı (Handan Cuhruk Çev. Ed)ANKARA:Güneş Tıp Kitapevi
11. Karşlı B, Tekol Y, Sedatif ve Hipnotik Ajanlar Türkiye Klinikleri Farmakoloji - Özel Konular 2. Cilt 1. Sayı Anestezik İlaçlar Özel Sayısı 2004
12. Eckstein JW, Hamilton WK, McCammond JM. The effect of thiopental on peripheral venous tone. *Anesthesiology,* 1961; 22: 525.
13. Frankle WS, Pool-Wilson PA. Effects of thiopental on tension development, action potential, and exchange of calcium and potassium in rabbit ventricular myocardium. *J Cardiovasc Pharmacol,* 1981; 3: 554.
14. Haws JL, Herman N, Clark Y, Bjoraker R, Jones D. The Chemical stability and sterility of sodium thiopental after preparation. *Anesth Analg.* 1998;86 (1):208-13
15. About Remimazolam. PAION website. <http://paion.com/pipeline/portfolio/remimazolam/>. Accessed October 25, 2016
16. Bengalorkar GM, Bhuvana K, Sarala N et. al. Fospropofol:Klinical pharmacology. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2011;27 (1):79-83
17. Campagna JA, Pojaseg K, Grayzel D, et. al. Advancing novel Anesthetics;Pharmacodynamic and pharmacokinetic studies of cyclopropyl –methoxycaronyl metomidate in dogs. *Anesthesiology.* 2014;121 (6):1203-1216
18. Pambianco DJ, Vargo JJ, Pruit RE, et. al. Computer-assisted personalized sedation for upper endoscopy and colonoscopy:a comparative, multicenter randomized study. *Gastrointest Endosc.* 2011;73 (4):765-772
19. Goudra BG, Singh PM, SEDASYS, sedation and the unknown. *J Clin Anesth.* 2014;26 (4):334-336



BÖLÜM 4.2

İNHALASYON ANESTEZİKLERİ

Çiğdem ŞİMŞEK¹

TARİHÇE

18. Y. Y. 'da Oksijen, Karbondioksit, Azot protoksit gibi önemli kimyasalların keşfi yapılmıştır. Azot protoksit 1772 yılında İngiliz fizikçi, kimyager, filozof ve papaz olan Joseph Priestly tarafından keşfedilmiş ve ilk olarak diş çekimlerinde kullanılmıştır. 1846 yılında William Morton tarafından eter keşfedilmiştir. Eterin keşfinden hemen sonra 1847'de İngiltere'de Simpson tarafından Kloform keşfedilmiş, 1853'de John Snow tarafından kraliçe Victoria'nın doğum analjezisini sağladığında popüler olmuştur. Ardından tarihsel sırayla; 1882'de Von Freud Siklopropan, 1864'de Lundy triklor etilen, 1951'de Suckling halotan, 1958'de Larsen metoksifluran kullandı. Ross Terrell 1963'de Enfluran, 1965'de izofluran'ı bulmuştur. 1970'de Sevofluran, 1990'da Desfluran

bulundu. Son yıllarda Xenon üzerinde çalışmalar yapılmaktadır.

FARMAKOKİNETİK VE FARMAKODİNAMİK

Anestezik ajanlar, Santral Sinir Sistemde özellikle beyinde (özellikle korteks ve retiküle aktive edici sistem) ve periferik sinirlerde nöronal iletiyi reversibl olarak deprese eder. N₂O ve Xenon, N-metil D-Aspartat reseptörlerini inhibe eder, diğer inhalasyon ajanları inhibitör mediatör olan GABA'nın inhibisyonunu arttırarak etki ederler. Spinal kordda arka boynuz nöronlarında eksitator sistemi deprese ederek etki ederler. Anesteziklerin hipnotik etki mekanizması hala araştırılmaktadır.

Genel anestezinin 3 önemli fazı vardır; indüksiyon, idame ve uyanma fazlarıdır.

¹ Uzm. Dr., Başkent Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, cigdemsimsek00@gmail.com



nefrotoksik son ürünlerine (compound A florometil-2, 2-diflora-1-vinil eter) dönüştürebildiği ratlar üzerinde yapılan araştırmalarda saptanmıştır (füzün kaynak 12, 43). Kuru baralime, uzun süreli düşük akımlı anestezi, yüksek konsantrasyonlarda uzun operasyon sürelerine bağlı olarak compound A birikimini arttırabilir. Karaciğerde sit P450 enzim sistemleri ile metabolize edilen sevofluran inorganik florid oluşumuna neden olur. Vücutta inorganik floridin fazla miktarda birikimi nefrotoksiteye neden olabileceği tartışılmış fakat kullanıma bağlı bu komplikasyon henüz raporlanmamıştır. Karaciğerde portal ven akımını azaltır fakat hepatic arter akımını arttırarak hepatic akımı dengeler. Sezeryanda daha düşük konsantrasyonlarda fakat güvenilir şekilde kullanılmaktadır. Diğer tüm volatiller gibi nondepolarizan kas gevşeticilerin etkisini arttırır ve malign hipertermi yapabilir.

ZENON

MAK değeri 0.71, kan gaz patrisyon katsayısı 0.115 ile hızlı indüksiyon ve derlenme yapan, kokusuz, patlayıcı olmayan volatil ajandır. NMDA inhibisyonu ile etki eder. Kardiyovasküler, hepatic, renal etkileri çok azdır. Maliyeti çok yüksek olması ve bulunamaması nedeniyle kullanımı yaygın değildir.

KAYNAKLAR

1. Avidan MS, Zhang L, Burnside BA, Finkel KJ, Searleman AC, Selvidge JA, Saager L, Turner MS, Rao S, Bottros M, Hantler C, Jacobsohn E, Evers AS. Anesthesia awareness and the bispectral index. *N Engl J Med.* 2008 Mar 13;358 (11):1097-108.
2. Ge SJ, Zhuang XL, Wang YT, Wang ZD, Li HT. Changes in the rapidly extracted auditory evoked potentials index and the bispectral index during sedation induced by propofol or midazolam under epidural block. *Br J Anaesth.* 2002 Aug;89 (2):260-4.
3. Surbhi Marthur, Jashvin Patel, Sheldon Goldstein, Ankit Jain. Bispectral Index. StatPearls Publishing. 2021 Sep. Author Information.



BÖLÜM 4.3

KAS GEVŞETİCİLER

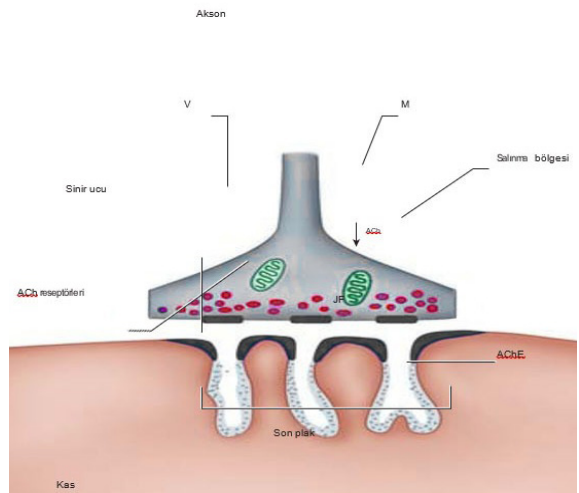
Mehtap BALCI¹

NÖROMÜSKÜLER İLETİM

Nöromüsküler kavşak olarak adlandırdığımız bölge motor nöron ile kas hücresinin arasındaki birleşme bölgesidir. Bu kavşakta sinir son ucu yassılaştır ve sinir son plağı adını alır, bu kısım presinaptik bölgedir. İçerisinde asetil kolin bağlı veziküller mevcuttur. Nöromüsküler kavşağın son ucu olan çizgili kas hücresinde yassı hal alır ve kas son plağı adını alır ve plikalardan oluşur. Nöron ve kas lifinin hücre membranları arasındaki boşluğa sinaptik aralık denir, bu aralık yaklaşık 20nm dir (1) (Resim I).

Kısaca özetlersek nöromuscular kavşaktaki sinir ucu presinaptik bölge, kas ucu postsinaptik bölge ve arada kalan boşluk ise sinaptik yarıklık olarak 3 bölgeye ayrılır. Post sinaptik bölgede nikotinik reseptörler bulunurken, presinaptik böl-

gedede pozitif feedback mekanizmasıyla etkili olan presinaptik reseptörler bulunur (nikotinik, muscarinik). Bu sayede asetilkolinin bir kısmı sinir ucuna geri dönerek presinaptik reseptörleri



Resim I. Nöromüsküler kavşak

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü, drmehtapbalci@hotmail.com

Kullanım dozu:

- 0, 4mg/kg (maksimum 20mg)

Yan etkileri:Bradikardi (1 mg pridostigmin 0, 1 mg atropin ile kullanılır) (4)

Edrofonyum: Neostigmine göre etkinliği çok daha azdır. Etkisi hızlı başlayıp hızlı biter, rekürarizasyon gelişme ihtimali yüksek olduğundan çok tercih edilmez.

Sugammadeks: Sugammadeks, steroid yapıda non depolarizan nöromusküler bloke edici ilaçlar olan roküronyum ve veküronyumu tersine çevirmek için kullanılan modifiye bir gama-siklodekstrindir. Ancak diğer steroid yapıli nöromusküler ajanlarada bağlanır. Roküronyumun asetilkolin reseptöründe hareket etmesini önler (28). Veküronyumu bağlamak için tasarlanmıştır ve veküronyumun neden olduğu nöromusküler blokajı hızla tersine çevirir (29).

Sugammadex, hidrofobik bir çekirdek ve hidrofilik bir dış yüzeye sahip bir halka yapısına sahiptir ve birbirine bağlı sekiz özdeş hidroksil zinciri içerir (28). Sugammadeksin çekirdeği roküronyum ve veküronyumu içine sığdıracak kadar büyüktür (30).

Diğer antikolinesteraz ilaçlardan farklı olarak kas gevşekliğini çevirmek için herhangi bir bekleme süresi yoktur. Kas gevşetici ajan verilir verilmezde sugammadeks ile reverse yapılabilir. Etkisi 1-3 dakikada başlar ve eliminasyonu değişime uğramadan böbreklerden olur. eliminasyon yarı ömrü 1-2 saattir.

Kullanım dozu:

- 4-8mg/kg
- Çok hızlı döndürülmesi gereken bloklarda 16mg/kg kullanılabilir

Yan etkileri:

- Bulantı

- Kusma
- Baş ağrısı
- Kaşıntı
- Tat alma bozukluğudur.
- Bradikardi
- EKG de QT uzaması
- Anafilaksi (31-32-33-34-35-36)

KAYNAKLAR

1. Butterworth. J., Mackey D., Wasnick. J (2015) Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji, (Prof. Dr. F. Handan Cuhruk Çev. Ed.)Ankara:Güneş Tıp Kitapevi
2. Hall Z, Merlie JR. Synaptic structure and development: The neuromuscular junction. Cell 1993;72:99-121.
3. Huh KH, Fuhrer C. Clustering of nicotinic acetylcholine receptors: from the neuromuscular junction to interneuronal synapses. Mol Neurobiol 2002;25:79- 112.
4. Sayın. M. (2016)Kas Gevşeticiler Yüksel Keçik (Ed.)Temel Anestezi (s. 131-152)Ankara:Güneş Tıp Kitapevi
5. Savarese JJ, Caldwell JE, Lien CA, Miller RD. Pharmacology of muscle relaxants and their antagonists. In: Miller RD Anesthesia, 5th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000. p 412-90
6. Howland R. D., Mycek M. J, (2014)FarmakolojiProf dr Filiz Onat (Çev. ED)İstanbul, Nobel Tıp Kitapevi
7. Creese R, Head SD, Jenkinson DF. The role of the sodium pump during prolonged end-plate currents in guinea-pig diaphragm. J Physiol 1987;384:377- 403.
8. Karlı B, Bigat Z., Sinir Kas Blok Çeşitleri. Türkiye Klinikleri J anest Reanim 2005;3:131-135
9. Martin JAj. Neuromuscular Physiology and pharmacology. İn:Miller RD (ed)Millers Anesthesia 7thedition. Philedelphia:Churchill Livingstone Elsevier;2010, 341-360
10. Crul JF. Nöromusküler Monitorizasyon. Çeviri: Özel G, Özatamer Z. İstanbul, Alemdar Ofset 1996;7-63
11. Eriksson, Lars I. Neuromuscular Monitoring Advancement: In Reply. Anesthesiology 2004;100:455.
12. Crul JF. Nöromusküler Monitorizasyon. Çeviri: Özel G, Özatamer Z. İstanbul, Alemdar Ofset 1996;7-63
13. Mogensen JV. Neuromuscular Monitoring. In: Miller RD ed. Anaesthesia, Philadelphia, Churchill Livingstone 2000;1351-66
14. Crofts SL. Clinical Monitoring of neuromuscular function. Br J Hos Med 1992;48:633-40
15. Thompson C. Monitoring the neuromuscular junction. Anaesthesia Lectures 1997;1-9.
16. Yavaşoğlu B. (2003)Nöromusküler İleti ve Kas Gevşetici

- İlaçlar Gülsen Korfalı (Ed) Anesteziye Temel Konular (s37-45) İstanbul, Nobel Tıp Kitapevi
17. Organe G, Paton WD, Zaimis EJ. Preliminary trials of bistrimethylammonium decane at pentane diiodide (C-10 and C-5) in man. *Lancet* 1949 Jan 1; 1:21-23.
 18. Bowman WC. *Pharmacology of Neuromuscular Function*, 2nd ed. London: Wright, 1990.
 19. ÖZCENGİZ D. Kas Gevşeticiler NÜEROMUSCULAR BLOCKERS Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2005, 3:116-131
 20. Donnelly AJ, Cunningham FE, Baughman VL, Anesthesiology and critical care handbook. 4th edition. Lexi-Comp. ;Inc. ;2001, 1-917
 21. Donati F, Bevan DR. Neuromuscular blocking agents. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK (ED). *Clinical Anesthesia*, 5th edition. Philadelphia: Lippincott Williams; 2006, 421-452.
 22. Butterworth J, Mackey D, Wasnick J (2021) Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji, 6. baskı (Prof. Dr. F. Handan Cuhruk Çev. Ed.) Ankara: Güneş Tıp Kitapevi
 23. Morgan EG, Mikhail MS, Murray M. *Clinical Anesthesiology*. 3th ed. McGraw-Hill; 2002. p. 192-7.
 24. Miller RD, Rupp SM, Fisher DM, et al. *Clinical pharmacology of vecuronium and atracurium*. *Anesthesiology* 1984;61:444-453
 25. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. *Clinical Anesthesiology: Cholinesterase inhibitors*. Third ed. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 199-205.
 26. Kayhan Z. Klinik Anestezi: Sinir kas iletimi ve kas gevşeticiler. 3. Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004. s. 151- 80.
 27. Demirel E, Ünal N. Kas gevşeticiler ve klinik kullanımı. Özatamer O, Alkış N,, Batislam Y, Küçük D. *Anesteziye Güncel Konular*. 1. Baskı. Ankara: Nobel Matbaacılık; 2002. s. 125-59
 28. Gijzenbergh F, Ramael S, Houwing N, van Iersel T. First human exposure of Org 25969, a novel agent to reverse the action of rocuronium bromide. *Anesthesiology*. 2005 Oct;103 (4):695-703. [PubMed]
 29. Suy K, Morias K, Cammu G, Hans P, van Duijnhoven WG, Heeringa M, Demeyer I. Effective reversal of moderate rocuronium- or vecuronium-induced neuromuscular block with sugammadex, a selective relaxant binding agent. *Anesthesiology*. 2007 Feb;106 (2):283-8. [PubMed]
 30. Cameron KS, Clark JK, Cooper A, Fielding L, Palin R, Rutherford SJ, Zhang MQ. Modified gamma-cyclodextrins and their rocuronium complexes. *Org Lett*. 2002 Oct 03;4 (20):3403-6. [PubMed]
 31. Pühringer FK, Rex C, Sielenkämper AW, Claudius C, Larsen PB, Prins ME, Eikermann M, Khuenl-Brady KS. Reversal of profound, high-dose rocuronium-induced neuromuscular blockade by sugammadex at two different time points: an international, multicenter, randomized, dose-finding, safety assessor-blinded, phase II trial. *Anesthesiology*. 2008 Aug;109 (2):188-97. [PubMed]
 32. Togioka BM, Yanez D, Aziz MF, Higgins JR, Tekkali P, Treggiari MM. Randomised controlled trial of sugammadex or neostigmine for reversal of neuromuscular block on the incidence of pulmonary complications in older adults undergoing prolonged surgery. *Br J Anaesth*. 2020 May;124 (5):553-561. [PubMed]
 33. Flockton EA, Mastronardi P, Hunter JM, Gomar C, Mirakhor RK, Aguilar L, Giunta FG, Meistelman C, Prins ME. Reversal of rocuronium-induced neuromuscular block with sugammadex is faster than reversal of cisatracurium-induced block with neostigmine. *Br J Anaesth*. 2008 May;100 (5):622-30. [PubMed]
 34. Hunter JM, Naguib M. Sugammadex-induced bradycardia and asystole: how great is the risk? *Br J Anaesth*. 2018 Jul;121 (1):8-12. [PubMed]
 35. Miyazaki Y, Sunaga H, Kida K, Hobo S, Inoue N, Muto M, Uezono S. Incidence of Anaphylaxis Associated With Sugammadex. *Anesth Analg*. 2018 May;126 (5):1505-1508. [PubMed]
 36. Min KC, Woo T, Assaid C, McCrea J, Gurner DM, Sisk CM, Adkinson F, Herring WJ. Incidence of hypersensitivity and anaphylaxis with sugammadex. *J Clin Anesth*. 2018 Jun;47:67-73. [PubMed]



BÖLÜM 4.4

LOKAL ANESTEZİKLER

İbrahim ERKAN¹

GİRİŞ

Lokal anestezipler sinir dokusu etrafına uygulandığında geçici bir süre ile duyu, motor ve otonom blok meydana getiren ilaçlardır. Carl Koller tarafından 1884 yılında kokain damlaları kullanılarak gözde lokal anestezi etki elde edilmesi lokal anesteziplerin modern tıp tarihinde bilinen ilk kullanımını olmuştur (1).

Anestezi pratiğinde yüz yılı aşkın süredir kullanılmakta olup, infiltrasyon, nöroaksiyel anestezi, periferik sinir blokları, topikal ve intravenöz yöntemler gibi farklı tekniklerle birlikte uygulanabilmektedir. İntraoperatif analjezi ve anestezi, postoperatif analjezi, akut ve kronik ağrı tedavisi gibi farklı kullanım alanları vardır (2, 3). Bu bölümde lokal anestezi ilaçlarının etki mekanizması, yapısı ve genel özellikleri, sınıflandırılması, lokal

anestezi maddelere göre özellik arz eden durumlar ve lokal anesteziplerin sistemik etkilerinden bahsedilecektir.

LOKAL ANESTEZİKLERİN ETKİ MEKANİZMALARI

Membranda yer alan Na-K-ATPaz pompası, konsantrasyonun tersi yönünde aktif taşıma yaptığı için, enerji kullanarak üç sodyum iyonunu hücre dışına, iki potasyum iyonunu hücre içine taşır. Bu sayede hücre içi ile hücre dışı arası iyonlar arasında konsantrasyon farkı meydana gelmektedir ve sodyumun hücre içine, potasyumun hücre dışına pasif taşıma ile geçişine olanak sağlar. Ancak hücre zarından bu iki iyonun geçirgenliği aynı kolaylıkta olmamaktadır. Potasyum iyonları sodyum iyonlarına göre daha rahat geçiş yapmaktadır. Bu nedenle hücre içi negatif yüklü iyonların

¹ Uzm. Dr., Pozantı 80. Yıl Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, dibrabimerkan@outlook.com

ve ilaçların kolay ulaşılabilir yerde hazır olması gerekir. Her hastaya damar yolu açılmalı, oksijenizasyon ve standart monitörizasyon yapılmalıdır. Hastalar, işlem yapıldıktan sonra en az 30 dakika gözlem altında tutulmalıdır. Lokal anestezi sistemik toksisitesi gelişmesi durumunda yapılması gerekenler şu şekildedir (32, 36):

- Sistemik toksisite düşünüldüğü anda lokal anestezi enjeksiyonu durdurulur ve yardım çağırılır.
- Hastanın hızlı hemodinamik değerlendirmesi yapılır, hava yolu ve oksijenizasyonun devamlılığı için gerekli müdahaleler yapılır. Hastaya derhal %100 oksijen uygulanır, hava yolu güvenliği tehlikeye giriyorsa endotrakeal entübasyon ile güvene alınır.
- Nöbet varsa benzodiazepinler ile müdahale edilir.
- Şiddetli hipotansiyon, aritmi gibi kardiyovasküler semptomların varlığında intravenöz %20 lipid solüsyonu:
 - Yaklaşık 2-3 dakika içinde 1, 5 mL/kg bolus uygulama yapılır (70 kg hasta için yaklaşık 100 mL). Sonrasında 0, 25 mL/kg/dk infüzyon başlanır.
 - Beş dakika sonra hemodinamik stabilizasyon sağlanamadı ise 1, 5 mL/kg bolus doz tekrarlanır, infüzyon dozu ise 0, 5 mL/kg/dk olarak değiştirilir.
 - Beş dakika sonra hemodinamik stabilizasyon sağlanamadı ise 1, 5 mL/kg bolus doz tekrarlanır (bolus doz tekrarı 3 defa ile sınırlı).
 - Hemodinamik düzelme sağlandıktan sonra 10 dakika daha lipid solüsyonunun infüzyonuna devam edilir.
- Hastalar; hızlı bir şekilde başlayıp sonlanan nörolojik bulgular varlığında en az 2 saat, kardiyak semptomların eşlik ettiği durumlarda ise en az 6 saat gözlem altında tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Wiles MD, Nathanson MH. Local anaesthetics and adjuvants – future developments. *Anaesthesia*. 2010;65 (s1): 22–37. doi:10.1111/j.1365-2044.2009.06201.x
2. Lirk P, Hollmann MW, Strichartz G. The Science of Local Anesthesia: Basic Research, Clinical Application, and Future Directions. *Anesthesia & Analgesia*. 2018;126 (4): 1381-1392. doi:10.1213/ANE.0000000000002665
3. Shah J, Votta-Velis EG, Borgeat A. New local anesthetics. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2018;32 (2): 179–185. doi:10.1016/j.bpa.2018.06.010
4. Bezanilla F. The action potential: From voltage-gated conductances to molecular structures. *Biological Research*. Sociedad de Biología de Chile; 2006;39 (3): 425–435. doi:10.4067/S0716-97602006000300005
5. Kress GJ, Mennerick S. Action potential initiation and propagation: upstream influences on neurotransmission. *Neuroscience*. 2009;158 (1): 211–222. doi:10.1016/j.neuroscience.2008.03.021
6. Tsuchiya H, Mizogami M. Interaction of Local Anesthetics with Biomembranes Consisting of Phospholipids and Cholesterol: Mechanistic and Clinical Implications for Anesthetic and Cardiotoxic Effects. *Anesthesiology Research and Practice*. 2013;2013: 297141. doi:10.1155/2013/297141
7. Dib-Hajj SD, Binstock AM, Cummins TR, et al. Voltage-gated sodium channels in pain states: Role in pathophysiology and targets for treatment. *Brain Research Reviews*. 2009;60 (1): 65–83. doi:10.1016/j.brainresrev.2008.12.005
8. Becker DE, Reed KL. Local Anesthetics: Review of Pharmacological Considerations. *Anesthesia Progress*. 2012;59 (2): 90–102. doi:10.2344/0003-3006-59.2.90
9. Becker DE, Reed KL. Essentials of local anesthetic pharmacology. *Anesthesia Progress*. 2006;53 (3): 98–108; quiz 109–110. doi:10.2344/0003-3006(2006)53[98:EO-LAP]2.0.CO;2
10. Bina B, Hersh EV, Hilario M, et al. True Allergy to Amide Local Anesthetics: A Review and Case Presentation. *Anesthesia Progress*. 2018;65 (2): 119–123. doi:10.2344/anpr-65-03-06
11. Hockett D, Kress L, Mac Donald R, et al. Effectiveness of Buffered Lidocaine for Local Anesthesia During Liver Biopsy. *Gastroenterology Nursing*. 2021;44 (3): 172–176. doi:10.1097/SGA.0000000000000542
12. Buckenmaier CC, Bleckner LL. Anaesthetic Agents for Advanced Regional Anaesthesia. *Drugs*. 2005;65 (6): 745–759. doi:10.2165/00003495-200565060-00003
13. Heavner JE. Local anesthetics. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2007;20 (4): 336-342. doi:10.1097/ACO.0b013e3281c10a08
14. Cherobin ACFP, Tavares GT. Safety of local anesthetics. *Anais Brasileiros de Dermatologia*. 2020;95 (1): 82–90. doi:10.1016/j.abd.2019.09.025

15. Henderson CL, Warriner CB, McEwen JA, et al. A North American survey of intravenous regional anesthesia. *Anesthesia and Analgesia*. 1997;85 (4): 858–863. doi:10.1097/0000539-199710000-00027
16. Moore PA, Hersh EV. Local anesthetics: pharmacology and toxicity. *Dental Clinics of North America*. 2010;54 (4): 587–599. doi:10.1016/j.cden.2010.06.015
17. Guay J. Methemoglobinemia Related to Local Anesthetics: A Summary of 242 Episodes. *Anesthesia & Analgesia*. 2009;108 (3): 837. doi:10.1213/ane.0b013e318187c4b1
18. Vasters FG, Eberhart LHJ, Koch T, et al. Risk factors for prilocaine-induced methaemoglobinaemia following peripheral regional anaesthesia. *European Journal of Anaesthesiology*. 2006;23 (9): 760–765. doi:10.1017/S0265021506000913
19. Olapour A, Akhondzadeh R, Rashidi M, et al. Comparing the Effect of Bupivacaine and Ropivacaine in Cesarean Delivery with Spinal Anesthesia. *Anesthesiology and Pain Medicine*. 2020;10 (1): e94155. doi:10.5812/aapm.94155
20. Cederholm I. Preliminary risk-benefit analysis of ropivacaine in labour and following surgery. *Drug Safety*. 1997;16 (6): 391–402. doi:10.2165/00002018-199716060-00005
21. Johnson ME, Swanson JW. Procaine Spinal Neurotoxicity. *Anesthesiology*. 2008;109 (2): 349–351. doi:10.1097/ALN.0b013e31817fdeb8
22. Singariya G, Choudhary K, Kamal M, et al. Comparison of analgesic efficacy of intrathecal 1% 2-chloroprocaine with or without fentanyl in elective caesarean section: A prospective, double-blind, randomised study. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2021;65 (2): 102–107. doi:10.4103/ija.IJA_816_20
23. Goldblum E, Atchabahian A. The use of 2-chloroprocaine for spinal anaesthesia. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2013;57 (5): 545–552. doi:10.1111/aas.12071
24. Long H, Greller H, Mercurio-Zappala M, et al. Medicinal use of cocaine: a shifting paradigm over 25 years. *The Laryngoscope*. 2004;114 (9): 1625–1629. doi:10.1097/00005537-200409000-00022
25. Reid JW, Rotenberg BW, Sowerby LJ. Contemporary decongestant practices of Canadian otolaryngologists for endoscopic sinus surgery. *Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery = Le Journal Doto-Rhino-Laryngologie Et De Chirurgie Cervico-Faciale*. 2019;48 (1): 15. doi:10.1186/s40463-019-0337-8
26. Desai N, Kirkham KR, Albrecht E. Local anaesthetic adjuncts for peripheral regional anaesthesia: a narrative review. *Anaesthesia*. 2021;76 Suppl 1: 100–109. doi:10.1111/anae.15245
27. Yang Y, Yu L-Y, Zhang W-S. Clonidine versus other adjuncts added to local anesthetics for pediatric neuraxial blocks: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Pain Research*. 2018;11: 1027–1036. doi:10.2147/JPR.S158264
28. Hogan QH. Pathophysiology of Peripheral Nerve Injury During Regional Anesthesia. *Regional anesthesia and pain medicine*. 2008;33 (5): 435–441. doi:10.1016/j.rapm.2008.03.002
29. Riaz S, Kudaravalli P, Saleem SA, et al. Methemoglobinemia: A Life-threatening Complication of Topical Pharyngeal Anesthetics. *Cureus*. 2020;12 (4): e7900. doi:10.7759/cureus.7900
30. Vallurupalli S, Manchanda S. Risk of acquired methemoglobinemia with different topical anesthetics during endoscopic procedures. *Local and Regional Anesthesia*. 2011;4: 25–28. doi:10.2147/LRA.S22711
31. Zisquit J, Nedeff N. Interscalene Block. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519491/>
32. Safety Committee of Japanese Society of Anesthesiologists. Practical guide for the management of systemic toxicity caused by local anesthetics. *Journal of Anesthesia*. 2019;33 (1): 1–8. doi:10.1007/s00540-018-2542-4
33. Macfarlane AJR, Gitman M, Bornstein KJ, et al. Updates in our understanding of local anaesthetic systemic toxicity: a narrative review. *Anaesthesia*. 2021;76 (S1): 27–39. doi:10.1111/anae.15282
34. Wolfe JW, Butterworth JF. Local anesthetic systemic toxicity: update on mechanisms and treatment. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2011;24 (5): 561–566. doi:10.1097/ACO.0b013e32834a9394
35. Guay J. The epidural test dose: a review. *Anesthesia and Analgesia*. 2006;102 (3): 921–929. doi:10.1213/01.ane.0000196687.88590.6b
36. El-Boghdadly K, Pawa A, Chin KJ. Local anesthetic systemic toxicity: current perspectives. *Local and Regional Anesthesia*. 2018;11: 35–44. doi:10.2147/LRA.S154512
37. Šimurina T, Mraović B, Župčić M, et al. LOCAL ANESTHETICS AND STEROIDS: CONTRAINDICATIONS AND COMPLICATIONS – CLINICAL UPDATE. *Acta Clinica Croatica*. 2019;58 (Suppl 1): 53–61. doi:10.20471/acc.2019.58.s1.08



BÖLÜM 4.5

VAZOAKTİF VE İNOTROPİK AJANLAR

Pelin UZUN SARITAŞ¹

GİRİŞ

Damar tonusu ve çapına etki eden ajanlara vazomotor ajanlar denilmektedir. Vazokonstriksiyon yapan ve kan basıncında artışa neden olanlara vazopresör ajan denilmektedir. Vazopresör ajanlar adrenerejik sistem üzerinden etki gösterirler. Kalp kasının kontraktilitesini arttırarak kardiyak debiyi arttıran ajanlara ise pozitif inotrop ajan denilmektedir (1). Epinefrin, norepinefrin, dopamin endojen katekolamin; dobutamin ve izoproterenol ise sentetik katekolamin grubundadır.

Vazomotor ajanlar etkilerini, semptomimetik etkileri olan adrenerejik reseptörler (adrenoseptör) üzerinden gösterirler. Adrenerejik reseptörler α ve β reseptör olarak iki gruba ayrılır. α ve β reseptörler de buldukları dokular ve farklı semptomimetiklere karşı duyarlılıklarına göre α_1 ,

α_2 , β_1 , β_2 ve β_3 olarak alt gruplara ayrılır. Farklı semptomimetik ajanlar farklı reseptörlerde farklı derecelerde etkinliğe sahiptir. β_1 reseptörlerde epinefrin ve norepinefrin etkinliği benzer, β_2 reseptörlerde epinefrin etkinliği norepinefrinden daha fazladır. Bazı ajanların etkinliği de doza bağımlı olarak değişir (2). Dopamin bunun en iyi örneklerinden biridir. Düşük dozda dopamin dopaminerjik reseptörleri (DA1 ve DA2) stimüle eder ve arteriyel vazodilatasyona neden olur. Artan yüksek dozlar ise β_1 ve α_1 adrenoseptörleri stimüle eder. Bunun sonucunda kontraktilite artar ve arteriyel vazokonstriksiyona neden olur.

Vazopresör etkinin ana mekanizması, vasküler yatakta bulunan düz kas hücrelerindeki α_1 reseptörlerin uyarılması sonucunda arteriyollerde vazokonstriksiyon görülmesidir. Kalpteki inotrop ve kronotrop etkiyi sağlayan β_1 reseptörlerinin

¹ Uzm. Dr., İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, puzun77@hotmail.com

Tablo 4. İlaçların hemodinamik ve kardiyovasküler sistem üzerine etkileri

İlaç	Kalp hızı (KH)	Ortalama Arteriyel Basınç (OAB)	Kalp debisi (KD)	Sistemik vasküler rezistans (SVR)	Bronkodilatasyon
Dopamin	↑/↑↑	↑	↑↑↑	*	0
Dobutamin	↑	↑	↑↑↑	↓	0
Epinefrin	↑↑	↑	↑↑	↑↑	++
Norepinefrin	↓	↑↑↑	↓/↑	↑↑	0
Fenilefrin	↓	↑↑↑	↓	↑↑	0
Efedrin	↑↑	↑↑	↓↓	↑↑	++
İzoproterenol	↑↑↑	↓	↑↑↑	↓	+++

*Dopamin doza bağımlı olarak SVR' yi artırır.

ANAHTAR NOKTALAR

Vazopresör ve inotropik ajanlar mümkün olduğu kadar santral venöz kateterden uygulanmalıdır. Santral venöz kateterden uygulama ajanın kalbe ulaşmasını hızlandırırken, periferik ekstrasvazasyon riski ortadan kalkar. Santral venöz kateter yerleştirilene kadar geçici süre için periferik yol kullanılabilir.

Vazopresör ve inotropik ajanlar, oluşan vazokonstriksiyon sonucunda ekstremitelerde, mezenterik organlarda ve böbrekte yetersiz perfüzyona yol açabilir. Güçlü kronotropik etki sonucunda en sık taşikardi olmak üzere, atrial fibrilasyon, ventriküler taşiaritmiler görülebilir. İnotropik ve kronotropik etki sonucunda miyokardın oksijen tüketimi ve miyokardiyal iskemi gelişme riski artar. İnsülin sekresyon inhibisyonu sonucunda hiperglisemi gelişebilir.

Dopamin 1-3 µg/kg/dk dozda uygulandığında renal kan akımını artırır. Günümüzde akut renal yetmezlik ya da mezenter iskeminin engellenmesi veya tedavisinde düşük doz dopamin kullanımı ile ilgili yeterli veri bulunmamaktadır. OAB'nin > 60 mmHg tutulması ve aşırı vazokonstriksiyondan kaçınılması böbreklerin korunması açısından daha etkili olacaktır (20, 21, 22).

SONUÇ

Sonuç olarak vazopresör ve inotropik ajanlar uygulanırken hastalar yakın monitörize edilmelidir. Hemodinamik monitörizasyonun yanı sıra doku oksijenizasyon parametreleri de izlenmelidir. Tedavide amaç kan basıncını yükseltmek değil, yeterli doku perfüzyonunu sağlamak olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Hensyl WR (ed). Stedman's medical Dictionary. 25 th ed. Baltimore :Williams and Wilkins, 1990.
2. Hollenberg SM, Ahrens TS, Annane D, et al. Practice parameters for hemodynamic support of sepsis in adult patients: 2004 update. Crit Care Med 2004; 32:1928-48
3. Tabae A, Givertz MM. Pharmacologic management of the hypotensive patient. In: Irwin RS, Rippe JM (eds). Intensive Care Medicine. 5 th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2003:295-301
4. Kellum JA, Decker JM. Use of dopamine in acute renal failure : A meta-analysis. Crit Care Med 2001;29:1526-31
5. Marik PE. Low-dose dopamine: A systematic review. Intensive Care Med 2002; 28:877-83
6. Argalious M, Motta P, Khandwala F, et al. 'Renal dose' dopamine is associated with the risk of new onset atrial fibrillation after cardiac surgery. Crit Care Med 2005;33:1327-32
7. Al-Hesayen A, Azevedo ER, Newton GE, et al. The effects of dobutamine on cardiac sympathetic activity in patients with congestive heart failure. J Am Coll Cardiol 2002; 39: 1269

8. Nolan JP, Deakin CD, Soar J, et al. European resuscitation council guidelines for resuscitation 2005. Section 4. Adult advanced life support. Resuscitation 2005; 67 (Suppl 1): 39-86
9. Soar J, Deakin CD, Nolan JP, et al. European resuscitation council guidelines for resuscitation 2005. Section 7. Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation 2005;67 (Suppl 1) : 135-70
10. Trager K, De Backer D, Radermacher P. Metabolic alterations in sepsis and vasoactive drug-related metabolic effects. Curr Opin Crit Care 2003;9:271-8.
11. De Backer D, Creteur J, Silva E, et al. Effects of dopamine, norepinephrine and epinephrine on the splanchnic circulation in septic shock: which is best? Crit Care Med 2003; 31:1659
12. Bellomo R. Noradrenalin: Friend or foe? Heart, Lung and Circulation 2003;12:42-8
13. Hernandez G, Brunn A, Romero C, et al. Management of septic shock with a norepinephrine - based haemodynamic algorithm. Resuscitation 2006; 66:63-9.
14. Gregory JS, Bonfiglio MF, Dasta JF, et al. Experience with phenylephrine as a component of the pharmacologic support of septic shock. Crit Care Med 1991;19:1395
15. Holmes CL. Vasoactive drugs in the intensive care unit. Curr Opin Crit Care 2005;11:413-17
16. Dellinger RP. Cardiovascular management of septic shock. Crit Care Med 2003;31:946-55
17. Löllgen H, Drexler H. Use of inotropes in the critical care setting. Crit Care Med 1990;18:S56
18. Malay MB, Ashton JL, Dahl K, et al. Heterogeneity of the vasoconstrictor effect of vasopressin in septic shock. Crit Care Med 2004;32:1327
19. Leather HA, Segers P, Berends N, et al. Effects of vasopressin on right ventricular function in an experimental model of acute pulmonary hypertension. Crit Care Med 2002;30:2548
20. Martin C, Papazian L, Perrin G, et al. Norepinephrine or dopamine for the treatment of hyperdynamic septic shock? Chest 1993;103:1826
21. Redl-Wenzl EM, Armbruster C, Edelmann G, et al. The effects of norepinephrine on hemodynamics and renal function in severe septic shock states. Intensive Care Med 1993;19:151
22. Ulusoy, H., Şenel, H., Küçük, O. (2019) Yoğun Bakımda Vazopresör ve İnotrop Tedavisi. Nimet Şenoğlu (Ed.), Olgularla Yoğun Bakım Protokolleri (s. 233-241). Ankara :Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti ISBN:978-605-7578-04-4



BÖLÜM 5

İNTRAVENÖZ REPLASMAN SIVILARI

Seher ORBAY YAŞLI¹

GİRİŞ

Dolaşım sistemi 1628'de Harvey'in kardiyovasküler sistemi açıklamasından sonra anlaşılmaya başlamıştır. İntravenöz anestezi ajanlarla indüksiyon 20. yüzyılın 2. yarısında standart bir yaklaşım haline gelmiş olmasına rağmen intravenöz sıvı infüzyonları aşırı ve komplike vakalarda kullanım şeklinde sınırlı kalmıştır. Anestezi uygulamalarında 1950'lerde intravenöz kanül kullanımı standart hale getirilmiş gerektiğinde buradan intravenöz sıvı ve kan replasmanları gerçekleştirilmiştir. İntravenöz sıvı replasmanı ihtiyacı ise 1827'de Hindistan'da patlak veren kolera salgını sırasında gündeme gelmiştir (1).

Perioperatif sıvı yönetimi; yeterli intravasküler hacim ve kardiyak ön yük oluşturmak, oksijen taşıma kapasitesinin optimum şekilde

devamlılığını sağlamak, pıhtılaşma durumunun dengede devam ettirilmesini sağlamak, asit-baz homeostazını ve elektrolit dengesini korumak için uygun miktarlarda parenteral sıvı sağlanması prosedürüdür. Bu hedeflere nasıl ulaşılabileceği tartışmalıdır ve çoğu zaman anlaşılması güçtür. Son birkaç yılda, kısmen cerrahi ve anestezi tekniklerdeki değişiklikler ve ayrıca hasta popülasyonunun durumuna bağlı olarak, perioperatif sıvı yönetiminde yalnızca nicelik olarak değil, aynı zamanda nitelik açısından da bir paradigma kayması olmuştur.

Anesteziyologlar anestezi uygulamaları sırasında hemodinamik ve respiratuar parametreleri takip etmenin yanı sıra sıvı, elektrolit ve glukoz homeostazını da sağlamalıdır. İntravenöz replasman sıvıları olarak kullanılan birçok çeşit kristalloid ve kolloid sıvılar mevcuttur. İntravenöz

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD., sehersin81@hotmail.com

rajik komplikasyonlara neden olabilir. Yan etkilerin erken belirtilerinin izlenmesi, yalnızca pıhtı gücündeki değil aynı zamanda pıhtı formasyonu ve trombosit etkileşimindeki bozulmayı değerlendirmek için rotasyonel tromboelastometri/tromboelastografi kullanımı iyi bir yöntemdir (16). HES uygulamasıyla ilişkili en yaygın komplikasyon, hastaların %22'sine varan oranda görülen kaşıntıdır. HES potansiyel olarak nefrotoksiktir ve yaşlılar, kritik hastalar veya böbrek hastalığı öyküsü olanlarda kullanılmamalıdır (17).

KAYNAKLAR

1. Frost EAM. A History of Fluid Management. In: Farag E, Kurz A, Troianos C, editors. Perioperative Fluid Management. Cham: Springer International Publishing; 2020. p. 3-29.
2. Fonseca RJ. Anesthetic Concepts and Techniques. In: BUTTERFIELD JDBK, editor. Oral and Maxillofacial Surgery. 3 ed. Cham: Springer International Publishing; 2018. p. 216-7.
3. Health Nif, Excellence C. CG174 Intravenous Fluid Therapy in Adults in Hospital: guideline.
4. Woodcock T. GIFTAHo; an improvement on GIFTA-SuP? New NICE guidelines on intravenous fluids. *Anaesthesia*. 2014;69 (5):410-5.
5. Davison D, Basu RK, Goldstein SL, Chawla LS. Fluid management in adults and children: core curriculum 2014. *American journal of kidney diseases*. 2014;63 (4):700-12.
6. KREISBERG RA. Lactate homeostasis and lactic acidosis. *Annals of Internal Medicine*. 1980;92 (2_Part_1):227-37.
7. Burdett E, Dushianthan A, Bennett-Guerrero E, Cro S, Gan TJ, Grocott MP, et al. Perioperative buffered versus non-buffered fluid administration for surgery in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2012 (12).
8. Sansom LT, Duggleby L. Intravenous fluid prescribing: Improving prescribing practices and documentation in line with NICE CG174 guidance. *BMJ Open Quality*. 2014;3 (1):u205899. w2409.
9. McCluskey SA, Karkouti K, Wijesundera D, Minkovich L, Tait G, Beattie WS. Hyperchloremia after noncardiac surgery is independently associated with increased morbidity and mortality: a propensity-matched cohort study. *Anesthesia & Analgesia*. 2013;117 (2):412-21.
10. Magder S. Balanced versus unbalanced salt solutions: what difference does it make? *Best practice & research Clinical anaesthesiology*. 2014;28 (3):235-47.
11. Bulger EM, May S, Kerby JD, Emerson S, Stiell IG, Schreiber MA, et al. Out-of-hospital hypertonic resuscitation after traumatic hypovolemic shock: a randomized, placebo controlled trial. *Annals of surgery*. 2011;253 (3):431.
12. Kamel H, Navi BB, Nakagawa K, Hemphill III JC, Ko NU. Hypertonic saline versus mannitol for the treatment of elevated intracranial pressure: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Critical care medicine*. 2011;39 (3):554-9.
13. Bulger EM, May S, Brasel KJ, Schreiber M, Kerby JD, Tisherman SA, et al. Out-of-hospital hypertonic resuscitation following severe traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Jama*. 2010;304 (13):1455-64.
14. Edwards MR, Grocott MP. Perioperative fluid and electrolyte therapy. *Young*. 2015;60 (22):7.
15. Frost EA. A History of Fluid Management. *Perioperative Fluid Management*: Springer; 2020. p. 3-29.
16. Kozek-Langenecker SA. Fluids and coagulation. *Current Opinion in Critical Care*. 2015;21 (4):285-91.
17. Zarychanski R, Abou-Setta AM, Turgeon AF, Houston BL, McIntyre L, Marshall JC, et al. Association of hydroxyethyl starch administration with mortality and acute kidney injury in critically ill patients requiring volume resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *Jama*. 2013;309 (7):678-88.



BÖLÜM 5.1

KAN VE KAN ÜRÜNLERİ

Çiğdem ŞİMŞEK¹

TARİHÇE

Kan ve kan ürünleri, farklı görevleri olan canlı birer dokudur. Bu ürünler, hastanın klinik durumuna göre uygun endikasyonlarda replase edilmesi gerekmektedir. Kan transfüzyonu organ transplantasyonu demektir, bu yüzden dikkatli ve gerekli durumlarda verilmelidir. Ulusal ve uluslararası rehberlerle kan transfüzyonu konusunda yönlendirmeler yapılmaktadır.

Tarihte ilk kez 1818 yılında insandan insana kan transfüzyonu yapıldığı rapor edilmiştir. Kan transfüzyonunda önemli bir keşif, kan gruplarının bulunmasıdır. Kan grupları 1901 yılında Karl Landsteiner tarafından keşfedilmiş, mortalite ve morbiditeyi azaltan önemli bir keşif olmuştur. Landsteiner ve arkadaşları 1939 yılında Rhesus

maymunlarıyla yaptıkları deneyler sonucunda Rhesus (Rh) gruplarının varlığını keşfetmişlerdir. Saklama koşullarının sağlanmasıyla ve 1980-2000 yılları arasında Hbs ag, Sıtma, HIV, HTLV-1, anti HCV gibi yapılan tarama testleriyle güvenli kan transfüzyonu sağlanmıştır. Ülkemizde ise transfüzyon çalışmaları ilk kez Burhanettin Toker tarafından 1921 yılında başlatılmıştır. İlk kez 1932 yılında Haydarpaşa Numune Hastanesinde kan transfüzyonu yapılmıştır (1).

Tam kan 22 °C'de yavaş santrifüj edildiğinde eritrosit ve plateletten zengin plazmaya ayrışır. Plateletten zengin plazma 22 °C'de hızlı santrifüj edildiğinde ise -18 °C'de saklanan plazma ve trombosit konsantrisine ayrışır. Plazma 4 °C'de santrifüj edildiğinde ise protein ve kriyopresipitata ayrılır.

¹ Uzm. Dr., Başkent Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, cigdemsimsek00@gmail.com

Koagülopati;

Masif kan transfüzyonlarında dilüsyonel trombo-sitopeni ve faktör eksikliklerine bağlı görülür.

İnfeksiyöz Komplikasyonlar

Viral enfeksiyonlar; Hepatitler; Hepatit B için insidans 1/200. 000, Hepatit C için ise 1/900. 000'dir.

HIV virüsü; insidansı 1/900. 000'dir.

Diğer virüsler;

Epstein Barr virüs, Sitomegalovirüs

Paraziter enfeksiyonlar;

Nadir rastlanan Toksoplazma, Chagas ve Sıtma enfeksiyonlarıdır.

Bakteriyel enfeksiyonlar;

Gram-negatif ve gram pozitif bakterilere bağlı olarak gözlenebilen transfüzyona bağlı ölümlerin en sık 2. nedeni olan komplikasyondur. Bakteriyel kontaminasyonu önlemek için transfüzyon hızı 4 saatten daha hızlı olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. TARD Eğitimi Geliştirme Kursu Modül 3. Yoğun Bakım, Acil Tıp, Kan ve Kan Transfüzyonları Metin Kitabı
2. A. Haydar Şahinoğlu, Engin Kelkitli, Mehmet Turgut. Kan ürünleri ile tedavi ve transfüzyon reaksiyonları. Yoğun Bakım Sorunları ve Tedavileri.
3. (36, 188-190) Sağlık Bakanlığı kan transfüzyon klavuzu
4. Macfarlane AJ, Prasad GA, Chan VW, Brull R. Does regional anaesthesia improve outcome after total hip arthroplasty? A systematic review. Br J Anaesth. 2009;103 (3):335-45.
5. Richman JM, Rowlingson AJ, Maine DN, Courpas GE, Weller JF, Wu CL. Does neuraxial anesthesia reduce intraoperative blood loss? A meta-analysis. J Clin Anesth. 2006;18 (6):427-35.
6. Desai N, Schofield N, Richards T. Perioperative Patient Blood Management to Improve Outcomes. Anesth Analg. 2018;127 (5):1211-20.
7. Rodgers A, Walker N, Schug S, McKee A, Kehlet H, van Zundert A, et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. Bmj. 2000;321 (7275):1493.
8. Roback JD, Caldwell S, Carson J, Davenport R, Drew MJ, Eder A, et al. Evidence-based practice guidelines for plasma transfusion. Transfusion. 2010;50 (6):1227-39.
9. Sarani B, Dunkman WJ, Dean L, Sonnad S, Rohrbach JI, Gracias VH. Transfusion of fresh frozen plasma in critically ill surgical patients is associated with an increased risk of infection. Crit Care Med. 2008;36 (4):1114-8.
10. Barash P. Klinik Anestezi Sekizinci baskı



BÖLÜM 5.2

SIVI-ELEKTROLİT

Akif DEMİREL¹

GİRİŞ

Hastalarda sıvı elektrolit dengesini en ideal şekilde düzenlemek ve yönetmek için vücut sıvılarının normal dağılımını, sıvı dengesini ve metabolizmasını iyi bilmek gerekmektedir.

TOTAL VÜCUT SIVISI

İnsanlarda vücut kitlesinin yaklaşık %50-70'i sudan oluşmaktadır. Cinsiyet, yaş ve vücut yağ oranına göre farklılıklar gösterebilmektedir. Yaşla artışıyla birlikte total vücut kitlesinde azalmaya bağlı olarak total vücut sıvısı azalır. Yağ dokusunda düşük sıvı bulunmasından dolayı yağ miktarı çok olan insanlarda vücut sıvı oranı düşüktür. Toplam vücut sıvısı intraselüler sıvı ve ekstraselüler sıvı olarak iki ayrı kompartmana ayrılır.

İntraselüler Sıvı: Toplam vücut sıvısının %66'sı hücre içi sıvı olarak kabul edilir. Vücut kitlesinin yaklaşık %40'ını oluşturur.

Ekstraselüler Sıvı: Toplam vücut sıvısının %34'ü hücre dışı sıvı olarak kabul edilir. Vücut kitlesinin yaklaşık %20'sini oluşturur. Ekstraselüler sıvı, intravasküler sıvı ve ekstravasküler sıvı olarak iki alana ayrılır.

İntravasküler alanda ekstraselüler sıvıların yaklaşık %25'ini plazma oluşturur. İntravasküler sıvı vücut kitlesinin yaklaşık %5'ini oluşturur.

Ekstavasküler alanda ise ekstraselüler sıvıların yaklaşık %75'i bulunur. İnterstisyel sıvılar, kemik, lenf, vücut boşluklarında oluşan sıvı ve sekretuar sıvılardır. Transelüler sıvı interstisyel sıvının bir parçası olarak kabul edilir. Vücut kitlesinin yaklaşık %15'ini oluşturur.

¹ Uzm. Dr., Yozgat Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, akif_demirel19@hotmail.com



sürece çok nadiren görülür. Akut böbrek yetmezliği, kronik böbrek yetmezliği, gebelikte magnezyum içeren anti asit tedavileri hipermagnezemiye neden olabilirler. Klinikte en sık reflekslerde azalma, hipotansiyon, uykuya meyil, EKG'de PR uzaması ve ileri düzeyde kalp bloğu görülebilir. Öncelikle intravenöz kalsiyum uygulanmalıdır. Sıvı resusitasyonu ve loop diüretiklerle devam edilmelidir. Böbrek yetmezliği gibi gerekli durumlarda hemodiyaliz düşünülmelidir.

Hipomagnezemi

Serum magnezyum seviyesinin 1.8 mg/dL altında olmasıdır. En sık nedeni böbrek ve gastrointestinal kayıplardan kaynaklanır. Hipomagnezemi genellikle asemptomatiktir ancak hipokalsemi ve hipokalemi ile birlikteliği sık görülür. Hipomagnezemide digoksin toksisitesi unutulmamalıdır. Klinikte iştahsızlık, kas güçsüzlüğü, fasikülasyonlar, ataksi, ve nöbetler görülebilir. Kardiak olarak EKG 'de geniş QRS, PR uzaması görülebilir (33). Asemptomatik hipomagnezemi oral ve intravenöz tedavi edilmelidir. Nöbetler hipomagnezematik krizlerde magnezyum sülfat 1-2 gr 5 dk'dan sonra olmayacak sürede intravenöz infüzyon şeklinde uygulanmalıdır. Tedavi esnasında hipotansiyon açısından dikkatli olunmalıdır.

FOSFAT

Fosfat intraselüler anyondur. Çoğunlukla kemik dokuda bulunur. Magnezyum atılımından böbrekler sorumludur. Paratiroid hormon, D vitamini, büyüme hormonu, kortizol metabolizmasında etkilidir.

Hiperfosfatemi

Böbrek yetmezliği, hipoparatiroidizm, tirotoksikoz başlıca nedenleridir. Klinikte genellikle hipokalsemi ile birliktedir. Tedavisinde intravenöz hidrasyon ve % 10 dekstroz kullanılabilir. Hemodiyaliz acil durumlarda düşünülmelidir.

Hipofosfatemi

Hipofosfateminin öncelikli nedenleri arasında yetersiz fosfat alımı, malnutrisyon, alkolizm, böbrek yetmezliği, gis kayıpları sayılabilir. Klinikte parastezi, kas kuvvet kaybı, koma, kalp yetmezliği ile belirti verebilir. Serum fosfat düzeyi 1 mg/dL 'nin altına inerse tedavi planlanmalıdır. Hipomagnezemi ile birlikte tedavi edilmesi önemlidir. Replasman tedavisi, oral 1gr/gün ve intravenöz 2 mg/kg'ı aşmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Zümrütdal A. Sıvı Elektrolit Tedavisinde Temel Prensipler. Anadolu Kardiyol Derg 2013; 13: 171-7 doi:10.5152/akd:2013.043
2. Ives deChazal, Fluid and Electrolyte Disorder Chapter 13 In: Marini, John J. ; Wheeler, Arthur P. Critical Care Medicine:The Essentials, 3rd Edition, 2006;232-245
3. Humes HD. Disorders of water metabolism. In: Kokko JP, Tannen RL (eds) Fluid and Electrolytes. Philadelphia: WB Saunders; 1986: 118-149.
4. Bigatello L. M, (2010) Sıvı, Elektrolit ve Asit-Baz Dengesi. Arzu Topeli İskit (ed.), Critical Care Handbook of Massachusetts General Hospital içinde (126-154). Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri
5. Butterworth J. F. Morgan & Mikhail (2015) Sıvı ve Elektrolit Dengesizlikleri Olan Hastalara Yaklaşım. F. Handan Cuhruk (ed.), Klinik Anesteziyoloji içinde (1107-1139). Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri
6. Nawaz Z, Amala CS, Oyibo SO. Syndrome of Inappropriate Antidiuretic Hormone Secretion and Trimethoprim-Related Hyponatremia Following Transurethral Bladder Wall Biopsy. *Cureus*. 2021;13 (8):e17454. Published 2021 Aug 26. doi:10.7759/cureus.17454
7. Issa MM, Young MR, Bullock AR, Bouet R, Petros JA: Dilutional hyponatremia of TURP syndrome: A historical event in the 21st century. *Urology* 2004; 64: 298-301
8. Gonzalez R, Brensilver JM, Rovinsky JJ: Posthysteroscopic hyponatremia. *Am J Kidney Dis* 1994; 23: 735-738
9. Hillier TA, Abbott RD, Barrett EJ: Hyponatremia: Evaluating the correction factor for hyperglycemia. *Am J Med* 1999; 106: 399-403
10. Yıldız G. Kayataş M. Candan F. Hiponatremi; Güncel Tanı ve Tedavisi Turk Neph Dial Transpl 2011; 20 (2): 115-131 doi: 10.5262/tndt.2011.1002.02
11. Fadel S, Karmali R, Cogan E: Safety of furosemide administration in an elderly woman recovered from thiazide-induced hyponatremia. *Eur J Intern Med* 2009; 20: 30-34

12. Palmer BF: Hyponatremia in patients with central nervous system disease: SIADH versus CSW. *Trends Endocrinol Metab* 2003; 14: 182-187
13. Gheorghiane M, Abraham WT, Albert NM, Gattis Stough W, Greenberg BH, O'Connor CM, She L, Yancy CW, Young J, Fonarow GC OPTIMIZE-HF Investigators and Coordinators: Relationship between admission plasma sodium concentration and clinical outcomes in patients hospitalized for heart failure: An analysis from the OPTIMIZE-HF registry. *Eur Heart J* 2007; 28: 980-988
14. Rodriguez M, Hernandez M, Cheungpasitporn W. Hyponatremia in Heart Failure: Pathogenesis and Management. *Curr Cardiol Rev*. 2019;15 (4):252-261. doi: 10.2174/1573403X15666190306111812. PMID: 30843491; PMCID: PMC8142352.
15. Adrogue HJ, Madias NE. Hyponatremia. *N Engl J Med* 2000; 342:1493-1499.
16. Lien YH, Shapiro JI, Chan L. Effects of hypernatremia on organic brain osmoles. *J Clin Invest* 1990;85:1427.
17. Greenlee M, Wingo CS, McDonough AA, Youn JH, Kone BC. Narrative review: evolving concepts in potassium homeostasis and hypokalemia. *Ann Intern Med*. 2009 May 05;150 (9):619-25.
18. Brown HD, Tran RH, Patka JH. Effect of Bolus Insulin Administration Followed by a Continuous Insulin Infusion on Diabetic Ketoacidosis Management. *Pharmacy (Basel)*. 2018 Dec 07;6 (4)
19. Shao W, Ayub S, Drutel R, Heise WC, Gerkin R. QTC Prolongation Associated With Psychiatric Medications: A Retrospective Cross-Sectional Study of Adult Inpatients. *J Clin Psychopharmacol*. 2019 Jan/Feb;39 (1):72-77.
20. Cunha TDS, Heilberg IP. Bartter syndrome: causes, diagnosis, and treatment. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2018;11:291-301.
21. Vanholder R, Van Biesen W, Nagler EV. Treating potassium disturbances: kill the killers but avoid overkill. *Acta Clin Belg*. 2019 Aug;74 (4):215-228.
22. Iacobelli S, Guignard JP. Renal aspects of metabolic acid-base disorders in neonates. *Pediatr Nephrol*. 2020 Feb;35 (2):221-228.
23. Fried L, Kovesdy CP, Palmer BF. New options for the management of chronic hyperkalemia. *Kidney Int Suppl* (2011). 2017;7 (3):164-170. doi:10.1016/j.kisu.2017.09.001
24. Arnold R, Pianta TJ, Pussell BA, Endre Z, Kiernan MC, Krishnan AV. Potassium control in chronic kidney disease: implications for neuromuscular function. *Intern Med J*. 2019 Jul;49 (7):817-825. doi: 10.1111/imj.14114. PMID: 30230667.
25. Butler J, Vijayakumar S, Pitt B. Need to revisit heart failure treatment guidelines for hyperkalemia management during the use of mineralocorticoid receptor antagonists. *Eur J Heart Fail*. 2018;20 (9):1247-1251. doi:10.1002/ejhf.1217
26. Walsh J, Gittoes N, Selby P; Society for Endocrinology Clinical Committee. Society For Endocrinology Endocrine Emergency Guidance: Emergency management of acute hypercalcaemia in adult patients. *Endocr Connect*. 2016 Sep;5 (5):G9-G11. doi: 10.1530/EC-16-0055. PMID: 27935816; PMCID: PMC5314807.
27. Turner JJO. Hypercalcaemia - presentation and management. *Clin Med (Lond)*. 2017 Jun;17 (3):270-273. doi: 10.7861/clinmedicine.17-3-270. PMID: 28572230; PMCID: PMC6297576.
28. Adhikaree J, Newby Y, Sundar S. Denosumab should be the treatment of choice for bisphosphonate refractory hypercalcaemia of malignancy. *BMJ Case Rep*. 2014 Jan 30;2014:bcr2013202861. doi: 10.1136/bcr-2013-202861. PMID: 24481018; PMCID: PMC3912364.
29. Goyal A, Anastasopoulou C, Ngu M, Singh S. Hypocalcemia. 2021 Aug 8. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 28613662.
30. Vasudeva M, Mathew JK, Groombridge C, Tee JW, Johnny CS, Maini A, Fitzgerald MC. Hypocalcemia in trauma patients: A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg*. 2021 Feb 1;90 (2):396-402. doi: 10.1097/TA.0000000000003027. PMID: 33196630; PMCID: PMC7850586.
31. Martha JW, Wibowo A, Pranata R. Hypocalcemia is associated with severe COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr*. 2021 Jan-Feb;15 (1):337-342. doi: 10.1016/j.dsx.2021.01.003. Epub 2021 Jan 18. PMID: 33493853; PMCID: PMC7832827.
32. Kirkland AE, Sarlo GL, Holton KF. The Role of Magnesium in Neurological Disorders. *Nutrients*. 2018;10 (6):730. Published 2018 Jun 6. doi:10.3390/nu10060730
33. Ahmed F, Mohammed A. Magnesium: The Forgotten Electrolyte-A Review on Hypomagnesemia. *Med Sci (Basel)*. 2019 Apr 4;7 (4):56. doi: 10.3390/medsci7040056. PMID: 30987399; PMCID: PMC6524065.



BÖLÜM 5.3

ASİT-BAZ DENGESİ VE BOZUKLUKLARI

Bilge ÇETİN¹
Aynur AKIN²

ASİT-BAZ DENGESİ

H⁺ iyonunun kandaki ve diğer vücut sıvılarındaki konsantrasyonu, fizyolojik olayların sürdürülebilmesi açısından son derece önemlidir. Ektrase-lüller sıvıda çok az miktarda (H⁺) iyonu olmakla beraber konsantrasyonundaki en küçük değişimler dahi proteinler ve enzimlerin yapı ve fonksiyonlarını etkilemektedir. Kan gazı analizlerinin anlaşılması ve kullanımı klinisyenin respiratuvar, dolaşım ve metabolik bozuklukları ortaya koymasına ve yorumlamasına imkan sağlar (1). Arter kan gazı hastaların metabolik ve solunumsal durumu hakkında güvenilir bilgi veren en önemli yöntemlerinden biridir. Tıp pratiğinde arter kan gazı ölçümü hastanın metabolik durumunu, gaz alışverişinin bozulma nedenlerini, ağırlık derecesini, oksijenasyonunu ve tüm metabolik

fonksiyonlarını değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır ve hastanın durumu hakkında en hızlı bilgi veren laboratuvar tetkikidir (2).

Asid-baz dengesinin değerlendirilmesindeki ilk adım klinik değerlendirmedir. Bu değerlendirmede özellikle hastanın semptomlarının başlangıç zamanı ve süresine dikkat edilerek mevcut hastalığın hikayesi ve direkt olarak asit-baz bozukluğuna yol açan semptomların (örn. bulantı, kusma, diyare vs.) var olup olmadığı sorgulanarak sistemlerin detaylı incelenmesi sağlanmalıdır. Yine daha önceye ait medikal ve cerrahi hikaye de çok önemlidir. Özellikle kronik asit-baz bozuklukları ile birlikte olan kronik böbrek yetmezliği, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, abdominal ve pelvik cerrahi öyküsü gibi durumlar sorgulanmalıdır. Asit-baz bozuklukları, hastada oluşturu-

¹ Uzm. Dr., Memorial Kayseri, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drblgctn@hotmail.com

² Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD., draynurak@gmail.com

KAYNAKLAR

1. Dev SP, Hillmer MD, Ferri M. Videos in clinical medicine. Arterial puncture for blood gas analysis. *N Engl J Med.* 2011;365 (5):e7.
2. Gattinoni L, Pesenti A, Matthay M. Understanding blood gas analysis. *Intensive Care Med.* 2018;44 (1):91-93.
3. Al-Jaghbeer M, Kellum JA. Acid-base disturbances in intensive care patients: etiology, pathophysiology and treatment. *Nephrol Dial Transplant.* 2015;30:1104-1111.
4. Al-Khadra E. disorders of Acid- base Status in: Kiessling SG, Gobel J, Somers MJG (eds). *Pediatric Nephrology in the ICU.* 1st Edition Heidelberg: Springer. 2009:19-33.
5. Hasselbalch KA. Die berechnung der wasserstoffzahl des blutes aus der freien und gebundenen kohlenlaure desselben, und die sauer-stoffbindung des blutes als function der wasserstoffzahl. *Biochem Z.* 1916;78:112-144.
6. Kaye W. Invasive monitoring techniques. In: *Textbook of Advanced Cardiac Life Support*, American Heart Association, Dallas.
7. Williams AJ. ABC of oxygen: assessing and interpreting arterial blood gases and acid-base balance. *BMJ.* 1998;317:1213.
8. Mehta A, Lichtin AE; Vigg A, Parambil JG. Platelet larceny: spurious hypoxaemia due to extreme thrombocytosis. *Eur Respir J.* 2008;31:469.
9. Walkey AJ, Farber HW, O'Donnell C, et al. The accuracy of central venous blood gas for acid-base monitoring. *J Intensive Care Med.* 2010;25:104.
10. Kraut JA, Madias NE. Re-Evaluation of the Normal Range of Serum Total CO₂ Concentration. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2018;13:343.
11. Chu YC, Chen CZ, Lee CH, Chen CW, Chang HY, Hsue TR. Predicting of arterial blood gas values from venous blood gas values in patients with acute respiratory failure receiving mechanical ventilation. *J Formos Med Assoc.* 2003;102 (8):539-543.
12. Adrogue HJ, Madias NE. assessing acid-base status: physiologic versus physicochemical approach. *Am J Kidney Dis.* 2016;68:793-802.
13. Stewart PA. independent and dependent variables of acid-base control. *Respir Physiol.* 1978;33:9-26.
14. Breki Œ, Umut S. Arter kan gazı analizi, alma tekniği ve yorumlanması. *Türk Toraks Dergisi.* 2011;12 (1):5-9.
15. Rajkumar P, Pluznick JL. Acid-base regulation in the proximal tubules: using novel pH sensors to maintain homeostasis. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2018;315 (5):1187-1190.
16. Adrogue HJ, Madias NE. secondary responses to altered acid-base status: the rules of engagement. *J Am Soc Nephrol.* 2010;21:920.
17. Adrogue HJ, Madias NE. Secondary responses to altered acid-base status: the rules of engagement. *J Am Soc Nephrol.* 2010;21 (6):920-923.
18. Goodkin DA, Krishna GG, Narins RG. The role of the anion gap in detecting and managing mixed metabolic acid-base disorders. *Clin Endocrinol Metab.* 1984;13:333-349.
19. Berend K. Review of the Diagnostic Evaluation of Normal Anion Gap Metabolic Acidosis. *Kidney Dis (Basel).* 2017;3 (4):149-159.
20. Emmett M. the anion gap/HCO₃ ratio in patients with a high anion gap metabolic acidosis. In: *UpToDate*, edited by Bassow DS, UpToDate, Waltham, Ma, 2012 (Google Scholar)
21. Feldman M, Soni N, Dickson B. influence of hypoalbuminemia or hyperalbuminemia on the serum anion gap. *J Lab Clin Med.* 2005;146:317-320.
22. Rastegar A. Use of the DeltaAG/DeltaHCO₃-ratio in the diagnosis of mixed acid-base disorders. *J Am Soc Nephrol.* 2007;18:2429.
23. Walker JA, Schwartzbard A, Krauss EA, et al. the missing gap. A pitfall in the diagnosis of alcohol intoxication by osmometry. *Arch Intern Med.* 1986;146:1843.
24. Rasouli M, Kalantari KR. Comparison of methods for calculating serum osmolality: multivariate linear regression analysis. *Clin Chem Lab Med.* 2005;43:635.
25. Kraut JA, Nagami GT. The Serum Anion Gap in the Evaluation of Acid-Base Disorders: What Are Its Limitations and Can Its Effectiveness Be Improved? *Clin J Am Soc Nephrol.* 2013;8 (11):2018-2024.
26. Singer M, Deutschman CS, Seymour C. the third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3). *JAMA.* 2016;315:801-810.
27. Kowlgi NG, Chhabra L. D-lactic acidosis: an underrecognized complication of short bowel syndrome. *Gastroenterol Res Pract.* 2015;2015:476215.
28. Mikkelsen ME, Miltiades AN, Gaieski DF, et al. Serum lactate is associated with mortality in severe sepsis independent of organ failure and shock. *Crit Care Med.* 2009;37:1670-1677.



BÖLÜM 5.4

ŞOK

Sevgi ÖRS¹

TANIM

İlk kez 1773 yılında Fransız doktor Le Dran tarafından ateşli silah yaralanmaları sonrası oluşan klinik bulgular için kullanılan şok terimi, hayatı tehdit eden akut dolaşım yetmezliği olarak tanımlanabilir. Şok; kan akımının hücrelerin metabolik ihtiyaçlarını karşılayamaması ve doku oksijen sunumu – tüketimi arasındaki dengenin bozulması sonucu ortaya çıkan yaygın hücresel hipoksi ve vital organ disfonksiyonu olarak tanımlanır (1, 2).

Şokun Fizyopatolojisi

Şokun temel patofizyolojisinde yaygın doku hipoperfüzyonu ve hipoksi vardır. Şoku ve doku hipoksisini daha iyi anlamak için öncelikle kanın oksijenizasyonu ve dokulara oksijen ulaşması ba-

samaklarını anlamak gerekir. Dokulara sunulan oksijen miktarı, kanın oksijen içeriği (CaO_2) ile kardiyak outputun (CO) çarpımına eşittir.

$$DO_2 (ml / dk) = CaO_2 (ml / dk) \times CO (lt/dk)$$

$$CO = \text{Atım hacmi} \times \text{Kalp hızı}$$

$$\text{Kanın oksijen içeriği } (CaO_2) = (PaO_2 \times 0,0031) + (Hb \times 1,38 \times \%Hb-O_2 \text{ satürasyonu})$$

0,0031: oksijenin eriyebilirlik katsayısı

1.38: tümüyle doymuşken hemoglobine bağlı oksijen mililitresi

PaO₂: Arteriyel kanda çözünmüş oksijen parsiyel basıncı

Hb; hemoglobin konsantrasyonu (gr/ dl)

O₂ satürasyonu; yüzde olarak arteriyel kanın hemoglobin saturasyonudur.

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, sevgidr@yahoo. com



kollapsda 5-10 ml (1/10000) epinefrin intravenöz yapılabilir. İntravenöz yol yoksa 0, 5 ml epinefrin intramuskuler yada 10 ml epinefrin endotrakeal yoldan verilir. Histamin antagonistleri erken verilmelidir. Difenhidramin (1mg/kg) ve ranitidin (50mg intravenöz -5 dakikada) verilebilir. Epinefrin ve histamin antagonistlerine rağmen hipotansiyon devam ederse vazopresör ajanlar kullanılabilir (5, 14, 3, 6).

Nörojenik Şok

Nörojenik şok, omirilik hasarı, lokal anestezi veya otonomik blokaj yapan ilaç kullanımına bağlı periferik vazomotor tonus kaybolması ile kan periferde göllenmeye başlar, venöz dönüş azalır ve kalp debisi düşer. Hasta genelde ajite ve reaksiyoneldir. Hasarın üst tarafında cilt sıcak; alt tarafında soğuktur. Kan basıncı çok düşük, kalp hızı çok yüksektir. Omurilik hasarı tespit için görüntüleme yöntemleri yapılmalıdır. Tespit edilen hasar için nöroşirurjik dekompresyon yapılmalıdır (5, 8, 9).

Nörojenik şokta öncelikle hava yolu kontrol altına alınmalıdır. Yeterli damar yolu açılmalı, venöz göllenme sonucu kan volümünde azalma olduğundan litrelerce sıvı replasmanına ihtiyaç duyulabilir. Hasarın seviyesine bağlı mesane inkontinansı gelişebilir, idrar sondası takılmalıdır. Kan basıncını yükseltmek için alfa-adrenerjik ajan infüzyonu başlatılabilir.

Obstruktif Şok

Ventrikül dolumunu veya ventrikül ejeksiyonunu engelleyen bir obstrüksiyon sonucu ortaya çıkar. Pulmoner emboli en önemli obstruktif şok nedenidir. Perikard effüzyonu, perikard tamponadı, tansiyon pnömotoraks, vena kava trombüsleri veya atrium tümörleri gibi preloadu azaltan ve aort diseksiyonu gibi afterloadu artıran nedenler obstruktif şok oluştururlar. Tamponad ve perikardit sağ ventrikül dolumunda bozulmaya neden olur. Akut pulmoner ödem, pulmoner arter

ve sağ kalp basınçlarını artırarak sağ kalp yetmezliğine neden olur. Hastada hipotansiyon, taşikardi, soğuk ekstremiteler, oligüri ve bozulmuş bilinç mevcuttur. Geniş boyun venlerinin varlığı teşhisde önemlidir. Eko ile hızlı tanı konulmalıdır. Kardiak tamponadada perikardiosentez veya cerrahi drenaj yapılmalıdır. Pulmoner embolide heparin veya trombolitik tedavi başlanmalı veya embolektomi ile trombüs oradan kaldırılmalıdır. Tümörlerde en kısa zamanda cerrahi tedavi yapılmalıdır (3, 9, 10, 11).

KAYNAKLAR

1. Heimann L, Hanschen M, What's New in Shock, July 2020
2. Standl T, Annecke T, Cascorbi I, et al. The Nomenclature, Definition and Distinction of Types of Shock, Dtsch Arztebl Int. 2018 Nov 9;115 (45):757-768. doi: 10. 3238/ arztebl. 2018. 0757.
3. Richards JB. Diagnosis and Management of Shock in the Emergency Department., Emerg Med Pract March 2014
4. Dugar S, Choudhary C, Duggal A, et. al., Cleveland Clinic Journal of Medicine. January 2020, 8781953-64 DOI:10. 3949
5. Yager P, Noviski N. Shock. Pediatr Rev. 2010 Aug;31 (8):311-8; quiz 319. doi: 10. 1542/pir. 31-8-311.
6. Şenoğlu N., 2012, Olgularla Yoğun Bakım Protokolleri, Ankara Nobel Tıp Kitabevi
7. Smeltzer SC., Bare BG., Hinkle JL., 2008 Shock and Multisystem Failure, Brunner and Suddarth's Textbook of Medical Surgical Nursing 11. Baskı
8. Bongard FS., Sue DY. 2004 Current Critical Care Diagnosis and Treatment. Shock and Resuscitation
9. Marik PE, Weinmann M., Optimizing Fluid Therapy in Shock. Curr Opin Crit Care. June 2019, 25 (3) 246-251 DOI:10. 1097
10. Guven G, Hilty MP, Ince C, Microcirculation: Physiology, Pathophysiology, and Clinical Application Blood Purif.. 2020;49 (1-2):143-150. doi: 10. 1159/000503775. Epub 2019 Dec 18.
11. Vahdatpour C, Collins D, Goldenberg S, Cardiojenik shock. Journal of the American Heart Association. April 2019 DOI:10. 11
12. McLean AS, Echocardiography in Shock Management, Critical Care 2016 DOI:10. 1186
13. Esposito S, Simone GD, Boccia G, et. al. Sepsis and Septic shock : New Definitions, New Diagnostic and Therapeutic approaches. Journal of Global Antimicrobial Resistance. 2017 (10) 204-212 DOI: 10. 1016
14. Simon G A Brown. The pathophysiology of shock in anaphylaxis. Immunol Allergy Clin North Am. 2007 May;27 (2):165-75, v. doi: 10. 1016/j. iac. 2007. 03. 003.



BÖLÜM 6

HAVAYOLU AÇIKLIĞININ SAĞLANMASI VE OKSİJENASYON

Ersin SÖNMEZ¹

GİRİŞ

Anesteziistlerin başlıca sorumluluklarından birisi de havayolu açıklığının sağlanması ve bu işlem sırasında meydana gelebilecek komplikasyonların önlenmesidir. Bu bölümde havayolu anatomisi, havayolunun sağlanmasında kullanılan ekipman, pozisyon, teknikler ve oksijenasyon oksijenasyon açıklanacaktır.

ANATOMİ

Üst havayolu ağız, burun, farinks, larinks ve ana bronştan oluşmaktadır. Ağız ve farinks aynı zamanda gastrointestinal sistemin bir parçasıdır. Laringeal yapılar ise akciğeri kısmen aspirasyona karşı korumaktadır.

Havayolunun dışarıya açılan iki kısmı vardır. Bunlar, nazofarinks aracılığıyla burun ve orofa-

rinks aracılığıyla ağızdır. Nazofarinks ve orofarinks önde damakla birbirinden ayrılırken, arkada ise farinkste birleşirler. Farinks U şeklinde bir fibromusküler bir yapı olup, kafatası kaidesinden başlayıp krikoid kıkırdağa kadar uzanmaktadır. Burun, ağız ve larinks sırasıyla nazofarinks, orofarinks ve hipofarinkse açılmaktadır. Nazofarinks, orofarinksten posteriodaki hayali bir düzlem aracılığıyla ayrılmaktadır (Şekil 1). Dil kökündeki epiglot, hipofarinksi orofarinksten ayırmaktadır. Epiglot, yutma hareketi sırasında larinks açıklığını üstten kapatarak akciğere aspirasyonu önlemektedir. Larinks, ligament ve kaslardan oluşan bir kıkırdak iskelet yapısıdır. Dil kökünden trakeaya kadar uzanır. Çocuk ve erişkinde C4-6 düzeyindeyken, yenidoğanlarda C3 düzeyindedir. Ligamentlerle birbirine bağlanan tiroid, krikoid, aritenoid (çift), kornikulat (çift),

¹ Uzm. Dr., Bünyan Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, ersins@outlook.com

morbid obez hastaların oksijen saturasyonu %95 üzerinde geçirdiği süre apneik oksijenasyon uygulananların yaklaşık iki katıdır (58). Karbon dioksit düzeyleri her bir dakikada 3 – 4 mmHg yükseldiğinden dolayı en fazla 15 dakika uygulanabilir (59).

Apneik oksijenasyon, yüksek akımlı nazal kanüllerle uygulanırsa buna THRIVE (transnasal humidified rapid insufflation ventilatory exchange) olarak isimlendirilir. Burna yerleştirilen özel bir kanülle ısıtılmış ve nemlendirilmiş olan oksijen, istenilen konsantrasyonda, hızlı (≥ 30 lt/dk) bir şekilde verilerek hem oksijenasyon hem de karbondioksitin temizlenmesini sağlar. CO_2 klirens mekanizması halen güncel araştırmaların konusu olup, kardiyak osilasyonlarla meydana gelen gaz hareketinin supraglottik akım girdaplarıyla etkileşimi sonucunda olduğu düşünülmektedir (60). Preoksijenasyon ve apneik oksijenasyonun her ikisinde de kullanılabilir. Preoksijenasyon 30 lt/dk %100 O_2 ile 3 dakika boyunca ağız kapalı bir şekilde tidal hacim solunmasıyla gerçekleştirilir. Apne sonrası akım 70 lt/dk'ya çıkarılarak havayolu güvene alınana kadar apneik oksijenasyon uygulanır. THRIVE, aynı zamanda larinks cerrahilerinde, trakeal tüpün cerrahiye engelleyeceği durumlarda da kullanılabilir (61). Arteriyel CO_2 yükselme hızı THRIVE ile daha yavaş olacağından, CO_2 seviyelerinin ölçülmediği durumlarda 30 dakika kullanılması önerilmektedir. Transkutanöz veya arteriyel kan gazlarıyla aralıklarla CO_2 düzeyleri değerlendirildiğinde daha uzun süre kullanılabilir (62).

KAYNAKLAR

1. Mete A, Akbudak İH. *Functional Anatomy and Physiology of Airway*. [Online] Tracheal Intubation. IntechOpen; 2018. doi:10.5772/intechopen.77037
2. Frerk CM. Predicting difficult intubation. *Anaesthesia*. 1991;46 (12): 1005–1008. doi:10.1111/j.1365-2044.1991.tb09909.x
3. Meacham RK, Schindler J. Anesthesia Care for the Professional Singer. *Anesthesiology Clinics*. Elsevier; 2015;33 (2): 347–356. doi:10.1016/j.anclin.2015.02.012
4. Lundström LH, Møller AM, Rosenstock C, et al. A documented previous difficult tracheal intubation as a prognostic test for a subsequent difficult tracheal intubation in adults. *Anaesthesia*. 2009;64 (10): 1081–1088. doi:10.1111/j.1365-2044.2009.06057.x
5. Stevanovic K, Sabljak V, Toskovic A, et al. Anaesthesia and the patient with diabetes. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2015;9 (3): 177–179. doi:10.1016/j.dsx.2015.04.001
6. Erden V, Basaranoglu G, Delatioglu H, et al. Relationship of difficult laryngoscopy to long-term non-insulin-dependent diabetes and hand abnormality detected using the 'prayer sign'. *British Journal of Anaesthesia*. Elsevier; 2003;91 (1): 159–160. doi:10.1093/bja/aeg583
7. Vani V, Kamath SK, Naik LD. The palm print as a sensitive predictor of difficult laryngoscopy in diabetics: a comparison with other airway evaluation indices. *Journal of Postgraduate Medicine*. 2000;46 (2): 75–79.
8. Bissar L, Almoallim H, Albazli K, et al. Perioperative Management of Patients with Rheumatic Diseases. *The Open Rheumatology Journal*. 2013;7 (1). doi:10.2174/1874312901307010042
9. Woodward LJ, Kam PCA. Ankylosing spondylitis: recent developments and anaesthetic implications. *Anaesthesia*. 2009;64 (5): 540–548. doi:10.1111/j.1365-2044.2008.05794.x
10. Oppenlander ME, Hsu FD, Bolton P, et al. Catastrophic neurological complications of emergent endotracheal intubation: report of 2 cases. *Journal of Neurosurgery. Spine*. 2015;22 (5): 454–458. doi:10.3171/2014.10.SPINE14652
11. Ali Z, Bithal PK, Prabhakar H, et al. An assessment of the predictors of difficult intubation in patients with acromegaly. *Journal of Clinical Neuroscience*. Elsevier; 2009;16 (8): 1043–1045. doi:10.1016/j.jocn.2008.11.002
12. Kim WH, Ahn HJ, Lee CJ, et al. Neck circumference to thyromental distance ratio: a new predictor of difficult intubation in obese patients. *British Journal of Anaesthesia*. Elsevier; 2011;106 (5): 743–748. doi:10.1093/bja/aer024
13. Sheff SR, May MC, Carlisle SE, et al. Predictors of a difficult intubation in the bariatric patient: does preoperative body mass index matter? *Surgery for Obesity and Related Diseases*. Elsevier; 2013;9 (3): 344–349. doi:10.1016/j.soard.2012.02.004
14. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, et al. The Importance of Increased Neck Circumference to Intubation Difficulties in Obese Patients. *Anesthesia & Analgesia*. 2008;106 (4): 1132–1136. doi:10.1213/ane.0b013e3181679659

15. Ramachandran SK, Mathis MR, Tremper KK, et al. Predictors and clinical outcomes from failed Laryngeal Mask Airway Unique™: a study of 15, 795 patients. *Anesthesiology*. 2012;116 (6): 1217–1226. doi:10.1097/ALN.0b013e318255e6ab
16. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Canadian Anaesthetists' Society Journal*. 1985;32 (4): 429–434. doi:10.1007/BF03011357
17. Samssoon GLT, Young JRB. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia*. 1987;42 (5): 487–490. doi:10.1111/j.1365-2044.1987.tb04039.x
18. Singhal V, Sharma M, Prabhakar H, et al. Effect of posture on mouth opening and modified Mallampati classification for airway assessment. *Journal of Anesthesia*. 2009;23 (3): 463–465. doi:10.1007/s00540-009-0761-4
19. Ilper H, Grossbach A, Franz-Jäger C, et al. Thyromental distance ("Patil") revisited. *Der Anaesthesist*. 2018;67 (3): 198–203. doi:10.1007/s00101-018-0412-y
20. Roth D, Pace NL, Lee A, et al. Airway physical examination tests for detection of difficult airway management in apparently normal adult patients. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018;2018 (5): CD008874. doi:10.1002/14651858.CD008874.pub2
21. Faramarzi E, Soleimanpour H, Khan ZH, et al. Upper lip bite test for prediction of difficult airway: A systematic review. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2018;34 (4): 1019–1023. doi:10.12669/pjms.344.15364
22. Bradley WPL, Lyons C. Facemask ventilation. *BJA Education*. Elsevier; 2022;22 (1): 5–11. doi:10.1016/j.bjae.2021.09.002
23. Bein B, Scholz J. Supraglottic airway devices. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2005;19 (4): 581–593. doi:10.1016/j.bpa.2005.08.005
24. Miller DM. A proposed classification and scoring system for supraglottic sealing airways: a brief review. *Anesthesia and Analgesia*. 2004;99 (5): 1553–1559. doi:10.1213/01.ANE.0000134798.00069.2B
25. Salman JM. Comparison of standard versus a new technique for classic laryngeal mask insertion. *Anaesthesia, Pain & Intensive Care*. 2021;25 (5): 569–575. doi:10.35975/apic.v25i5.1621
26. Brimacombe J, Keller C, Fullekrug B, et al. A multicenter study comparing the ProSeal and Classic laryngeal mask airway in anesthetized, nonparalyzed patients. *Anesthesiology*. 2002;96 (2): 289–295. doi:10.1097/00000542-200202000-00011
27. Arican S, Pekcan S, Hacibeyoglu G, et al. The place of ultrasonography in confirming the position of the laryngeal mask airway in pediatric patients: an observational study. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*. 2021;71 (5): 523–529. doi:10.1016/j.bjane.2020.12.014
28. Qamarul Hoda M, Samad K, Ullah H. ProSeal versus Classic laryngeal mask airway (LMA) for positive pressure ventilation in adults undergoing elective surgery. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017;7: CD009026. doi:10.1002/14651858.CD009026.pub2
29. Cook TM, Lee G, Nolan JP. The ProSeal laryngeal mask airway: a review of the literature. *Canadian Journal of Anaesthesia = Journal Canadien D'anesthésie*. 2005;52 (7): 739–760. doi:10.1007/BF03016565
30. Gupta A, Kabi A, Gaur D. Assessment of Success and Ease of Insertion of ProSeal™ Laryngeal Mask Airway versus I-gel™ Insertion by Paramedics in Simulated Difficult Airway Using Cervical Collar in Different Positions in Manikins. *Anesthesia, Essays and Researches*. 2020;14 (4): 627–631. doi:10.4103/aer.AER_72_20
31. Cook T, Howes B. Supraglottic airway devices: recent advances. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care and Pain*. Elsevier; 2011;11 (2): 56–61. doi:10.1093/bjaceaccp/mkq058
32. Hooshangi H, Wong DT. Brief review: the Cobra Perilaryngeal Airway (CobraPLA and the Streamlined Liner of Pharyngeal Airway (SLIPA) supraglottic airways. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie*. 2008;55 (3): 177–185. doi:10.1007/bf03016093
33. Seegobin RD, Hasselt GL van. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. *Br Med J (Clin Res Ed)*. British Medical Journal Publishing Group; 1984;288 (6422): 965–968. doi:10.1136/bmj.288.6422.965
34. Loeser EA, Hodges M, Gliedman J, et al. Tracheal Pathology Following Short-Term Intubation with Low- and High-Pressure Endotracheal Tube Cuffs. *Anesthesia & Analgesia*. 1978;57 (5): 577–579.
35. Tu HN, Saidi N, Lieutaud T, et al. Nitrous Oxide Increases Endotracheal Cuff Pressure and the Incidence of Tracheal Lesions in Anesthetized Patients. *Anesthesia & Analgesia*. 1999;89 (1): 187–190. doi:10.1213/00000539-199907000-00033
36. Koşar Ö, Şen Ö, Toptaş M, et al. Effect of Nitrous Oxide Anaesthesia on Endotracheal Cuff Pressure. *Haseki Tıp Bülteni*. 2017; 37–41. doi:10.4274/haseki.3168
37. Karasawa F, Matsuoka N, Kodama M, et al. Repeated Deflation of a Gas-Barrier Cuff to Stabilize Cuff Pressure During Nitrous Oxide Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2002;95 (1): 243–248. doi:10.1097/00000539-200207000-00045
38. Raeder JC, Borchgrevink PC, Sellevold OM. Tracheal tube cuff pressures. *Anaesthesia*. 1985;40 (5): 444–447. doi:10.1111/j.1365-2044.1985.tb10846.x
39. Combes X, Schavuliege F, Peyrouset O, et al. Intracuff Pressure and Tracheal Morbidity: Influence of Filling Cuff with Saline during Nitrous Oxide Anesthesia. *Anesthesiology*. 2001;95 (5): 1120–1124. doi:10.1097/00000542-200111000-00015

40. Riley E, DeGroot K, Hannallah M. The High-Pressure Characteristics of the Cuff of the Intubating Laryngeal Mask Endotracheal Tube. *Anesthesia & Analgesia*. 1999;89 (6): 1588. doi:10.1213/0000539-199912000-00062
41. Haas CF, Eakin RM, Konkle MA, et al. Endotracheal Tubes: Old and New. *Respiratory Care*. Respiratory Care; 2014;59 (6): 933–955. doi:10.4187/respcare.02868
42. Cao AC, Rereddy S, Mirza N. Current Practices in Endotracheal Tube Size Selection for Adults. *The Laryngoscope*. 2021;131 (9): 1967–1971. doi:10.1002/lary.29192
43. Farrow S, Farrow C, Soni N. Size matters: choosing the right tracheal tube. *Anaesthesia*. 2012;67 (8): 815–819. doi:10.1111/j.1365-2044.2012.07250.x
44. Stout DM, Bishop MJ, Dwersteg JF, et al. Correlation of endotracheal tube size with sore throat and hoarseness following general anesthesia. *Anesthesiology*. 1987;67 (3): 419–421. doi:10.1097/0000542-198709000-00025
45. Jaensson M, Olowsson LL, Nilsson U. Endotracheal tube size and sore throat following surgery: a randomized-controlled study. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2010;54 (2): 147–153. doi:10.1111/j.1399-6576.2009.02166.x
46. Coordes A, Rademacher G, Knopke S, et al. Selection and placement of oral ventilation tubes based on tracheal morphometry. *The Laryngoscope*. 2011;121 (6): 1225–1230. doi:10.1002/lary.21752
47. Pieters BM, Eindhoven GB, Acott C, et al. Pioneers of Laryngoscopy: Indirect, Direct and Video Laryngoscopy. *Anaesthesia and Intensive Care*. SAGE Publications Ltd; 2015;43 (1_suppl): 4–11. doi:10.1177/0310057X150430S103
48. Arino JJ, Velasco JM, Gasco C, et al. Straight blades improve visualization of the larynx while curved blades increase ease of intubation: a comparison of the Macintosh, Miller, McCoy, Belscope and Lee-Fiberview blades. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie*. 2003;50 (5): 501–506. doi:10.1007/bf03021064
49. Bannister F, Macbeth R. Direct laryngoscopy and tracheal intubation. *The Lancet*. Elsevier; 1944;244 (6325): 651–654. doi:10.1016/S0140-6736(00)46015-0
50. Greenland KB, Eley V, Edwards MJ, et al. The Origins of the Sniffing Position and the Three Axes Alignment Theory for Direct Laryngoscopy. *Anaesthesia and Intensive Care*. SAGE Publications Ltd; 2008;36 (1_suppl): 23–27. doi:10.1177/0310057X0803601s05
51. Collins JS, Lemmens HJM, Brodsky JB, et al. Laryngoscopy and Morbid Obesity: a Comparison of the 'Sniff' and 'Ramped' Positions. *Obesity Surgery*. 2004;14 (9): 1171–1175. doi:10.1381/0960892042386869
52. Collins SR. Direct and Indirect Laryngoscopy: Equipment and Techniques. *Respiratory Care*. Respiratory Care; 2014;59 (6): 850–864. doi:10.4187/respcare.03033
53. Onda M, Inomata S, Satsumae T, et al. [The efficacy of the 'BURP' maneuver during laryngoscopy and training period necessary for residents in anesthesiology]. *Masui The Japanese journal of anesthesiology*. 2012;61 (4): 444–447.
54. Tosh P, Rajan S, Kumar L. Ease of Intubation with C-MAC Videolaryngoscope: Use of 60° Angled Stylet-Endotracheal Tube versus Intubation over Bougie. *Anesthesia, essays and researches*. 2018; doi:10.4103/aer.AER_121_17
55. Chauhan V, Acharya G. Nasal intubation: A comprehensive review. *Indian Journal of Critical Care Medicine : Peer-reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine*. 2016;20 (11): 662–667. doi:10.4103/0972-5229.194013
56. Rudraraju P, Eisen LA. Confirmation of Endotracheal Tube Position: A Narrative Review. *Journal of Intensive Care Medicine*. SAGE Publications Inc STM; 2009;24 (5): 283–292. doi:10.1177/0885066609340501
57. Rudolph SS, Patel A. Oxygenation: before, during and after Airway Management. In: Kristensen MS, Cook T (eds.) *Core Topics in Airway Management*. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2020. p. 72–79. doi:10.1017/9781108303477.010
58. Ramachandran SK, Cosnowski A, Shanks A, et al. Apneic oxygenation during prolonged laryngoscopy in obese patients: a randomized, controlled trial of nasal oxygen administration. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2010;22 (3): 164–168. doi:10.1016/j.jclinane.2009.05.006
59. Eger EI, Severinghaus JW. The rate of rise of PaCO₂ in the apneic anesthetized patient. *Anesthesiology*. 1961;22: 419–425. doi:10.1097/0000542-196105000-00013
60. Laviola M, Das A, Chikhani M, et al. Computer simulation clarifies mechanisms of carbon dioxide clearance during apnoea. *British Journal of Anaesthesia*. 2019;122 (3): 395–401. doi:10.1016/j.bja.2018.11.012
61. Gustafsson I-M, Lodenius Å, Tunelli J, et al. Apnoeic oxygenation in adults under general anaesthesia using Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange (THRIVE) - a physiological study. *British Journal of Anaesthesia*. 2017;118 (4): 610–617. doi:10.1093/bja/aex036
62. Lyons C, Callaghan M. Apnoeic oxygenation with high-flow nasal oxygen for laryngeal surgery: a case series. *Anaesthesia*. 2017;72 (11): 1379–1387. doi:10.1111/anae.14036



BÖLÜM 6.1

ZOR HAVA YOLU YÖNETİMİ

Fatih BALCI¹

GİRİŞ

Bir anestezi uzmanı tarafından hava yolu açıklığının sağlanması ve idamesi çok önemli ve temel sorumluluktur. Beyinde geri dönüşsüz hasar, gecikmiş havayolu açıklığı sağlanmasının kaçınılmaz sonudur. Bu durum ölümlerle bile sonuçlanabilmektedir. Hastanın hayati fonksiyonlarını sürdürebilmek hava yolu açıklığı sağlanmadan imkansızdır.

Tecrübeli ve eğitilmiş anestezi uzmanı tarafından yüz maskesiyle hastayı havalandırmada zorluk yaşanması, trakeal entübasyonda güçlük veya her ikisinin beraber olması durumuna zor hava yolu tanımı kullanılmaktadır (1).

Trakeal entübasyonda 3 veya daha fazla başarısız girişim, birden fazla kişi tarafından başarısız uygulama ve trakeal entübasyonda stile gibi yardımcı ekipmanlara ihtiyaç duyulması zor trakeal entübasyon olarak adlandırılır (2).

Zor hava yolu tanımlanması amacı ile çeşitli algoritmalar düzenlenmiştir. Hava yolu yönetimi

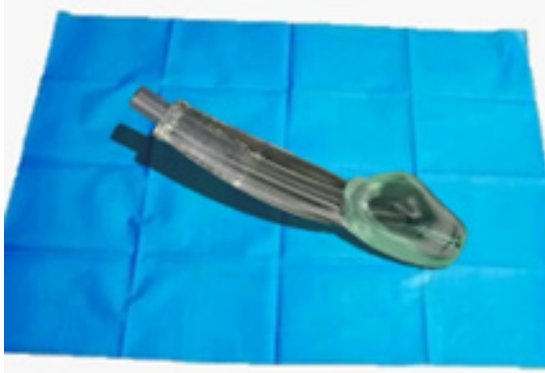
zorluğu oldukça değişkendir ve birçok faktöre bağlı olabilir. Bu faktörler; hasta özellikleri, tıbbi ve cerrahi öykü, hava yolu muayenesi, hava yolu yönetiminin gerekli olduğu klinik müdahale çeşitliliği (planlanan cerrahi uygulamanın niteliği) ve hastanın mevcut durumu ve yaşamsal belirtileri olarak özetlenebilir (3).

Uygun eğitim ve deneyim düzeyine sahip olan anestezi uzmanları tarafından zor entübasyon ihtimali önceden belirlenerek, uygun şart ve ekipmanlar sağlanması zor hava yolu yönetiminde başarı şansımızı artırır.

Amerikan Anesteziyoloji Derneği ve Zor Hava Yolu Derneği gibi kuruluşlar tarafından zor hava yolunu yönetmeye yönelik algoritmalar özetlenmiştir. Bu algoritmalar zor entübasyon yönetiminde yönlendirici olur. 2015 yılında Difficult Airway Society tarafından da yetişkinlerde zor hava yolu yönetimi yayınlanmıştır (4) (Resim I-II-III).

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD., fabalix1@gmail.com

- c) **I-gel:** termoplastik, vücut ısısı ile genişleyen yapıda kafsız olup Laringeal ve faringeal yapılara bası yapmadan yerleştirilebilir. Mide aspirasyonuna izin veren ayrı bir lümenine sahiptir. Çocuklarda da kullanılabilir (Resim XI).



Resim XI. I-gel

Flexible Laringoskop: Zor entübasyonlarda kullanılan ucu kıvrılabilen Macintosh laringoskop çeşididir. Ucundaki kıvrılabilen parçası sayesinde vokal kordlar daha iyi görülebilir (Resim XII)



Resim XII. Flexible Laringoskop

KAYNAKLAR

1. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2013;118:251-70 doi: 10.1097/ALN.0b013e31827773b2
2. Law JA, Broemling N, Cooper RM, et al. The difficult airway with recommendations for management -Part 1- Difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anesth* 2013;60:1089-118.
3. Huitink JM, Bouwman RA. The myth of the difficult airway: airway management revisited. *Anaesthesia*. 2015 Mar;70 (3):244-9
4. Difficult Airway Society (2015) Mart 2022 https://das.uk/guidelines/das_intubation_guidelines
5. Hayashida K, Matsumoto S, Kitano M, Sasaki J. Predictive value of quick surgical airway assessment for trauma (qSAT) score for identifying trauma patients requiring surgical airway in emergency room. *BMC Emerg Med*. 2018 Nov 29;18 (1):48.
6. Mendonca C, Tourville CC, Jefferson H, et al. V. Fiberoptic-guided tracheal intubation through i-gel and LMA Protector**TM supraglottic airway devices- a randomized comparison. *Anaesthesia*. 2019 Feb;74 (2):203-210.
7. Ahmad I, Onwochei DN, Muldoon S, et al. Airway management research: a systematic review. *Anaesthesia*. 2019 Feb;74 (2):225-236.
8. Toker K. (2016) Zor Havayolu Yüksel Keçik (Ed.) Temel Anestezi (s. 949-957) Ankara: Güneş Tıp Kitapevi
9. Sunder R A, Haile D T, Farrell P T, Sharma A. Pediatric airway management: current practices and future directions. *Paediatr Anaesth*. 2012;22 (10):1008-1015.
10. Andruszkiewicz P, Dec M, Kanski A, Becler R. Awake fiberoptic intubation. *Anesteziol Intens Ter* 2010; 42: 218-21
11. Ovassapian A. The flexible bronchoscope. A tool for anesthesiologists. *Clin Chest Med* 2001; 22: 281-99.
12. Scheller MS, Zornow MH, Saidman LJ. Tracheal intubation without the use of muscle relaxants: a technique using propofol and varying doses of alfentanil. *Anesth Analg* 1992; 75: 788-93.
13. Bailly A, Lascarrou JB, Le TA, et al. McGRATH MAC videolaryngoscope versus Macintosh laryngoscope for orotracheal intubation in intensive care patients: the randomised multicentre MACMAN trial study protocol. *BMJ Open* 2015;5:e009855.
14. Janz DR, Semler MW, Lentz RJ, et al. Randomized Trial of Video Laryngoscopy for Endotracheal Intubation of Critically Ill Adults. *Crit Care Med* 2016;44:1980-7.
15. Butterworth J, Mackey D, Wasnick J (2021) Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji, 6. baskı içinde (s307-341) (Prof. Dr. F. Handan Cuhruk Çev. Ed.)Ankara:Güneş Tıp Kitapevi



BÖLÜM 7

PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

Yasemen HÖBEK AYDIN¹

GİRİŞ

Anestezi eşliğinde yapılan girişimlerin sayısı her geçen gün artmaktadır. Girişimler öncesinde hastaların preoperatif anestezi doktorları tarafından kapsamlı değerlendirilmesi; perioperatif morbiditeyi azaltmakta, kaliteyi artırmakta, perioperatif bakım maliyetini düşürmekte, hastaların iyileşme süresini kısaltmakta ve hastaların anksiyetesini azaltmaktadır. Preoperatif değerlendirmede amaç hastanın cerrahi hastalık ve eşlik eden hastalıklarının öğrenilmesi, hasta doktor ilişkisinin sağlanması, perioperatif güvenli anestezi yönetimi seçilmesi ve hastadan planlanmış anestezi işlemine yönelik onam alınmasını içerir (1). Preoperatif anestezi değerlendirmesi yeterli olursa hasta yönetimi o kadar güvenli olur. Yapılan çalışmalarda preoperatif hazırlığın yetersiz yapılması ile perioperatif mortalitenin arttığı; iyi bir değer-

lendirmenin mortalite ve morbiditeyi azalttığı ve taburculuğu hızlandığı gözlenmektedir (2-7). Ayrıca preoperatif değerlendirme ameliyathane odalarının efektif kullanılmasını, ertelemelerin azaltılmasını, dolayısıyla hastane giderlerinin azalmasını sağlar (8).

Etkin bir preoperatif değerlendirmede; hastayla görüşüp fizik muayenesi yapılmalı hastanın yakın geçmişte aldığı tüm ilaçlar alışkanlıklar ve alerji hikayesi ile geçmişteki anestezi deneyimleri ve tıbbi kayıtları sorgulanmalıdır. Eşlik eden hastalıklarına bağlı risk değerlendirmesi yapılmalı, gerekli olan tanısal testleri, görüntüleme işlemleri bakılıp değerlendirilerek gerekli hekimlerden konsültasyon istenmelidir (9). Hastaya en uygun anestezi planı belirlenmeli; anestetik işlem ve tahmini riskleri anlatılmalıdır. Hastadan onam alınmalı; tüm bu bilgiler belgelenmelidir (8).

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, yasemenhobek@hotmail.com

ve infantlarda, anne sütü sonrası 4 saat, mama ya da katı yiyecek sonrası 6 saat aç olması gereklidir (8).

KAYNAKLAR

1. Turan, I. (2014). Klinik anestezi uygulamaları. Ankara: Güneş Kitabevi
2. Garcia-Miguel FJ, Serrano-Aguilar PG, Lopez-Bastida J. Preoperative assessment. *Lancet* 2003; 362:1749-57.
3. Roizen MF. Anesthetic implications of concurrent diseases. In *Anesthesia*. 5th Edition. Miller RD (ed) Philadelphia, Churchill-Livingstone 2000, p. 903-1015.
4. Kitts JB. The preoperative assessment; who is responsible? *Can J Anesth* 1997; 44:1232-1236.
5. Macpherson DS, Lofgren RP. Outpatient internal medicine preoperative evaluation: a randomized clinical trial. *Med Care* 1994; 32:498-507. 158 Preoperatif Değerlendirme ve Hazırlık 14 Preoperatif Değerlendirme ve Hazırlık
6. An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. Practice Advisory for Preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology*. 2012;116 (3):522-38.
7. King MS. Preoperative evaluation. *Am Fam Physician* 2000; 62:387-96.
8. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği, Anestezi Uygulama Kılavuzları, Preoperatif Değerlendirme. 2015, www.tard.org.tr
9. Butterworth JF, Mackey DJ, Wasnick JD. Çeviren: Cuhuruk FH. Peroperatif değerlendirme, premedikasyon ve perioperatif belgelendirme. Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji, McGraw-Hill LANGE, Beşinci Baskı, 2015; S:295-307.
10. Wijesundera D, Sweitzer BJ. Preoperative Evaluation. *Miller's Anesthesia*, Eighth Edition, Ronald D. Miller MD, MS. by Saunders, an imprint of Elsevier Inc. 2015; Chapter 38, p. 1085-1155.
11. Sherwood E, Williams CG, Prough DS. *Anesthesiology Principles, Pain Management, and Conscious Sedation*. Sabiston Textbook of Surgery, Nineteenth Edition. Saunders, Elsevier Inc. 2012; Chapter 16, 389-417.
12. Datema FR, Poldermans D, Baatenburg de Jong RJ. Incidence and prediction of major cardiovascular complications in head and neck surgery. *Head Neck* 2010; 32:1485-93.
13. Basel A, Bajic D. Preoperative Evaluation of the Pediatric Patient. *Anesthesiol. Clin.* 2018 Dec;36 (4):689-700.
14. Sarihasan B. Preoperatif Hazırlık ve İlaç Tedavi Takiplerinde Prensipler. Tüzüner F (editör). *Anestezi Yoğun Bakım Ağrı*. Ankara: Nobel Tıp, 2010:107-15.
15. Chan CS, Molassiotis A. The effects of an educational programme on the anxiety and satisfaction level of parents having parent present induction and visitation in a postanaesthesia care unit. *Paediatr Anaesth.* 2002 Feb;12 (2):131-9.
16. Michota FA, Frost SD. The preoperative evaluation: use the history and physical rather than routine testing. *Cleve Clin J Med.* 2004 Jan;71 (1):63-70.
17. Ghazal EA, Mason LJ, Coté CJ. Preoperative Evaluation, Premedication, and Induction of Anesthesia. *Practice of Anesthesia for Infants and Children, A, Fifth Edition*. Coté, Charles J, Jerrold Lerman and Brian J. Anderson. Saunders, Elsevier Inc. 2013;4, 31-63. e12.
18. Balcıoğlu ST. Anestezi Öncesi Hasta Değerlendirmesi ve Hazırlık. Keçik Y. *Temel Anestezi*. 2. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitap Evleri. 2016; s:819-32.
19. The American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins. *Anesthesiology* 2012; 116:1-1.
20. Calle EE, Rodriguez C, Walker-Thurmond K, et al. Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U. S. adults. *N Engl J Med* 2003; 348:1625-1638.
21. Sharma. S, Arora L. Anesthesia for the Morbidly Obese Patient. *Anesthesiol Clin.* 2020 Mar;38 (1): 197-212.
22. Schlottmann F, Nayyar A, Herbella FAM et al. Preoperative Evaluation in Bariatric Surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2018 Aug;28 (8):925-929.
23. Vannucci A, Cavallone LF. Bedside predictors of difficult intubation: a systematic review. *Minerva Anesthesiol.* 2016 Jan;82 (1):69-83.
24. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino L LD, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation. *Can Anesth Soc J* 1985; 32:429-34.
25. Samsoun GLT, Young JRB. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia.* 1987; 42:487-490.
26. Savva D. Prediction of difficult tracheal intubation. *Br J Anaesth.* 1994 Aug;73 (2):149-53.
27. Toker k. Zor Havayolu Tanımlanması ve Yaklaşım. Tüzüner F (editör). *Anestezi Yoğun Bakım Ağrı*. Ankara: Nobel Tıp, 2010:141-53.
28. Chou HC, Wu TL. Mandibulohyoid distance in difficult laryngoscopy. *Br J Anaesth.* 1993 Sep;71 (3):335-9.
29. F Guarracino, R Baldassarri, H J Priebe. Revised ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. Implications for preoperative clinical evaluation. *Minerva Anesthesiol.* 2015 Feb;81 (2):226-33.
30. Eagle KA, Berger PB, Calkins H, et al. ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *J Am Coll Cardiol.* 2002 Feb 6;39 (3):542-53.
31. Nwaneri E, Bhambani R, Heitmiller E, et al. Preoperatif Değerlendirme. Eugenie S. Heitmiller, Deborah A. Schwengel. Çeviri editörleri: Zeynep Kayhan, Anış Arıboğan, Oya Yalçın Çok. *Johns Hopkins Anesteziyoloji El Kitabı*. Adana Nobel Kitabevi, 2012; s:35-61.

32. Dursun H, Yüksel O. Güncellenmiş kılavuzlar ışığında kalp dışı cerrahide preoperatif kardiyak riskin değerlendirilmesi ve yönetimi. *Tepecik Eğit. Ve Araşt. Hast. Dergisi* 2015; 25 (1):1-6.
33. Morris CK, Ueshima K, Kawaguchi T, et al. The prognostic value of exercise capacity: a review of the literature. *Am Heart J* 1991; 122:1423-1431.
34. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur Heart J*. 2014 Sep 14;35 (35):2383-431.
35. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999; 100:1043-1049.
36. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, et al. for the Joint Task Force of ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *Circulation*. 2014;130:2215-2245.
37. Preoperatif Değerlendirme Uzlaşma Raporu, Rapor Editörü Özkan M, 2014
38. Lawrence VA, Dhanda R, Hilsenbeck SG, et al. Risk of pulmonary complications after elective abdominal surgery. *Chest* 1996; 110:744-50.
39. Bapojé SR, Whitaker JF, Schulz, et al. Preoperative evaluation of the patient with pulmonary disease. *Chest* 2007; 132:1637-45.
40. Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation. *N Engl J Med*. 1999;340 (12):937-44.
41. Marks V. False positive immunoassay results: A multicenter immunoassay results from Assays of 74 Analytes in 10 donors from 66 laboratories in seven countries. *Clin Chem*. 2002;48 (11):2008-16.
42. Himes CP, Ganesh R, Wight EC et al. Perioperative Evaluation and Management of Endocrine Disorders. *Mayo Clin Proc*. 2020 Dec;95 (12):2760-2774.
43. Zambouri A. Preoperative evaluation and preparation for anesthesia and surgery. *Hippokratia* 2007;11: 13-21.
44. Klock PA. Drug interactions for the anesthesiologist. 55th ASA Annual Refresher Course Lectures, 2004;147.
45. Sticherling C, Marin F, Birnie D, et al. Antithrombotic management in patients undergoing electrophysiological procedures: a European Heart Rhythm Association (EHRA) position document endorsed by the ESC Working Group Thrombosis, Heart Rhythm Society (HRS), and Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHS). *Europace* (2015);17 (8):1197-1214.
46. Douketis JD. Perioperative management of patients who are receiving warfarin therapy: an evidence-based and practical approach. *Blood* 2011; 117:5044.
47. 2011; 117:5044 AC, Douketis JD. How I treat anticoagulated patients undergoing an elective procedure or surgery. *Blood* 2012; 120:2954.
48. Torn M, Rosendaal FR. Oral anticoagulation in surgical procedures: risks and recommendations. *Br J Haematol* 2003; 123:676.
49. Jaffer AK. Perioperative management of warfarin and antiplatelet therapy. *Cleve Clin J Med* 2009;76 Suppl 4: S37.
50. Gallego P, Apostolakis S, Lip GY. Bridging evidence-based practice and practice-based evidence in periprocedural anticoagulation. *Circulation* 2012; 126:1573.
51. Douketis JD, Spyropoulos AC, Spencer FA, et al. Perioperative management of antithrombotic therapy: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2012; 141: e326S.
52. Healey JS, Eikelboom J, Douketis J, et al. Periprocedural bleeding and thromboembolic events with dabigatran compared with warfarin: results from the Randomized Evaluation of Long-Term Anticoagulation Therapy (RE-LY) randomized trial. *Circulation* 2012; 126:343.
53. Garcia D, Alexander JH, Wallentin L, et al. Management and clinical outcomes in patients treated with apixaban vs warfarin undergoing procedures. *Blood* 2014; 124:3692.
54. Sherwood MW, Douketis JD, Patel MR, et al. Outcomes of temporary interruption of rivaroxaban compared with warfarin in patients with nonvalvular atrial fibrillation: results from the rivaroxaban once daily, oral, direct factor Xa inhibition compared with vitamin K antagonism for prevention of stroke and embolism trial in atrial fibrillation (ROCKET AF). *Circulation* 2014; 129:1850.
55. Birnie DH, Healey JS, Wells GA, et al. Pacemaker or defibrillator surgery without interruption of anticoagulation. *N Engl J Med* 2013; 368:2084.
56. Di Biase L, Burkhardt JD, Santangeli P, et al. Periprocedural stroke and bleeding complications in patients undergoing catheter ablation of atrial fibrillation with different anticoagulation management: results from the Role of Coumadin in Preventing Thromboembolism in Atrial Fibrillation (AF) Patients Undergoing Catheter Ablation (COMPARE) randomized trial. *Circulation* 2014; 129:2638.
57. Gillman. Monoamine oxidase inhibitors, opioid analgesics and serotonin toxicity. *British Journal of Anaesthesia* 2005;95 (4): 434-41.
58. Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation. *N Engl J Med*. 1999;340 (12):937-44.
59. Tunay D. Preoperatif değerlendirme konusunda birinci basamakta çalışan hekimlerin bilgi ve tutumlarının değerlendirilmesi. *J Cukurova Anesth Surg*. 2019;2 (2):150-68.



BÖLÜM 8

ANESTEZİDE HASTA POZİSYONLARI

Gökhan GÖKTAN¹

GİRİŞ

Cerrahi işlemler sırasında hasta pozisyonu, güvenli ve etkili bir cerrahi prosedür için hayati önem taşır. Ameliyat bölgesine yaklaşımı kolaylaştırmak, kanamayı en aza indirmek, bölgesel anestezi uygulamak ve mide içeriğinin aspirasyonunu engellemek gibi nedenlerden dolayı hastalara cerrahi sırasında çeşitli pozisyonlar verilmektedir. Ameliyathanede uygun hasta pozisyonu, işlemin tipine ve uzunluğuna, hastaya anestezi uzmanlarının hastaya erişimine, cihaz gereksinimine ve diğer pek çok faktöre bağlıdır. Hastaya güvenli bir şekilde pozisyon vermek bir ekip işidir. Cerrahi ekibin tüm üyeleri süreçte önemli bir rol oynar ve hastalar için doğru tıbbi pozisyonları oluşturma ve sürdürme sorumluluğunu paylaşır (1). Anestezi uzmanları anestezi indüksiyonundaki pozisyonun,

operasyon için gerekli pozisyon verilirken ve cerrahi süresince güvenli anestezi idamesinden ve operasyon bittikten sonra hastanın masadan alınması sırasında ortaya çıkabilecek sorunlardan sorumludur. Cerrah operasyon öncesi pozisyonu, operasyona uygunluk açısından mutlaka kontrol etmelidir.

UYGUN HASTA POZİSYONUNDA HEDEFLER VE GENEL UYGULAMALAR

Anestezi sırasında hastaya pozisyon verirken temel hedefler aşağıda sıralanmıştır;

- İşlem boyunca hastanın hava yolunu ve dolaşımını korumak
- Sinir hasarını önlemek
- Anestezi uygulamasının yanı sıra cerrahi bölgeye cerrahın erişilebilirliğine izin vermek

¹ Uzm. Dr., Nevşehir Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, gokhangoktan87@gmail.com

basınçla dolaylı olarak sıkışmasını önlemek için önkol destekleri/pedleri yerinde olmalıdır. Bu pozisyonda dizler, pelvik bölge, göğüsler, aksilla, dirsekler ve yüzün yanı sıra ayağın dorsumu da basınç nekrozu riski altındadır. Tüm bu alanların prosedür boyunca uygun şekilde desteklendiğinden ve doldurulduğundan emin olmak için özen gösterilmelidir.

KAYNAKLAR

1. St-Arnaud, D., & Paquin, M. J. (2008). Safe positioning for neurosurgical patients. *AORN journal*, 2008, 87 (6), 1156-1172.
2. O'Connor, D., & Radcliffe, J. Patient positioning in anaesthesia. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 2015, 16 (11), 543-547.
3. Knight, D. J., & Mahajan, R. P. Patient positioning in anaesthesia. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, 4 (5), 2004, 160-163.
4. Burlingame, B. L. Guideline implementation: positioning the patient. *AORN journal*, 2017, 106 (3), 227-237.
5. Sawyer, R. J., Richmond, M. N., Hickey, J. D., & Jarratt, J. A. Peripheral nerve injuries associated with anaesthesia. *Anaesthesia*, 2000, 55 (10), 980-991.
6. Roth, S., Thisted, R. A., Erickson, J. P., Black, S., & Schreider, B. D. Eye injuries after nonocular surgery: a study of 60, 965 anesthetics from 1988 to 1992. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1996, 85 (5), 1020-1027.
7. Patient positioning during anesthesia: Supine position. (2016, December 20). Retrieved from <http://www.clinicalpainadvisor.com/anesthesiology/patient-positioning-during-anesthesia-supine-position/article/582929>.
8. Hartley, J., & Baitech, L. Patient positioning during anaesthesia. *Anaesthesia Tutorial of the week*, 2015, 1-6.
9. Mure M, Lindahl SGE. Prone position improves gas exchange—but how? *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45: 150-9.
10. Roth R, Thisted RA, Erickson JP, Black S, Schreider BD. Eye injuries after nonocular surgery: a study of 60 965 anesthetics from 1998 to 1992. *Anesthesiology* 1996; 85: 1020-7.



BÖLÜM 8.1

VENÖZ HAVA EMBOLİSİ

Emre YOZGAT¹

GİRİŞ

Venöz hava embolisinin temelinde, venöz sistemle atmosfer arasında bağlantı olması ve venöz sistemden yana negatif basınç farkının bulunması yatmaktadır. Genellikle cerrahi sahanın kalp üzerinde olduğu oturur pozisyonundaki beyin cerrahisi ameliyatları ve bu ameliyatlarda kollabe olmayan dural venler gibi venlerin hava ile teması, havanın dolaşıma girmesini sağlar. Venöz hava embolisi (VHE) intravenöz kateterizasyon sırasında, damarların kardiyak, radyolojik yada cerrahi işlemleri sırasında, travma veya pozitif basınçlı ventilasyon sırasında da görülebilmektedir. Modern medikal ve cerrahi tekniklerle yeni hava embolisi vakaları nadirde olsa görülmektedir. Örneğin kontrast madde enjeksiyonu sırasında, laparoskopik cerrahide gaz verilmesi esnasında, intraaortik ba-

lon kullanımında balonun yırtılması durumunda, intraosseöz kanülasyon sırasında, veya diğer vücut boşluklarına sıvı enjeksiyonu sırasında da hava embolisi görülebilir. (1-3)

Hava girişi ; havanın giriş yerindeki atmosfer basıncı ile sağ atriyum basıncı arasındaki farka bağlıdır. Periferik kateterlerden, santral venöz kateterlerden, intravenöz infüzyon sırasında da VHE yaşanabilir veya basınçlı sıvı infüzyonu, bazı özellikli ameliyatlar, kateter takılması çekilmesi gibi durumlarda iyatrojenik olarak da gerçekleşebilir. Venöz hava embolisi görülme sıklığı yapılan operasyona, intraoperatif pozisyona ve hava embolisi için kullanılan tanı yöntemine göre değişir. Oturur pozisyonunda gerçekleştirilen posterior fossa ameliyatları sırasında VHE hastaların yaklaşık %40'ında prekordiyal Doppler ile,

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, dremreyozgat@gmail.com

Son çalışmalara göre hiperbarik oksijen tedavisi kan beyin bariyeri geçirgenliğini ve iskemi reperfüzyon hasarını azaltır. Hiperbarik oksijen tedavisinin erken uygulanması yüksek başarı oranına sahip olmakla birlikte gecikmiş vakalarda da kullanım endikasyonu vardır. Herhangi bir semptom yoksa bile uygulanabilir ve klinik faydası görülmeyene kadar tekrarlayan seanslar önerilir. (53, 54)

SONUÇ

Venöz hava embolisi basit bir damar yolu açma girişimi veya intavenöz sıvı infüzyonu gibi uygulamalardan kompleks ameliyatlara kadar birçok durumda meydana gelebilmektedir. Venöz sistemin atmosferle teması, vücudun pozisyonu ve venöz sistemin atmosfere göre negatif basınç durumu hava girişinde önemli rol oynamaktadır. Monitörizasyon ve takip VHE tespitinde şart olduğu gibi erken müdahale edilmezse kardiyak arreste kadar gidebilir. Ciddi vakalarda resüsitasyon basamaklarıyla birlikte ileri tıbbi müdahalelerde bulunulmalıdır. Gerektiğinde hiperbarik oksijen tedavisi de erken ve geç vakalarda kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Prielipp RC, Lanigan ML, Birnbach DJ. Venous Air Embolism and Pars Plana Vitrectomy: Silent Co-Conspirators. *Am J Ophthalmol* [Internet]. 2016;171:xii-xiv. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002939416304354>
- Mirski MA, Lele AV, Fitzsimmons L, Toung TJK. Diagnosis and treatment of vascular air embolism. *Anesthesiology*. 2007 Jan;106 (1):164-77.
- OREBAUGH SL. Venous air embolism: Clinical and experimental considerations. *Crit Care Med* [Internet]. 1992;20 (8). Available from: https://journals.lww.com/ccmjournal/Fulltext/1992/08000/Venous_air_embolism__Clinical_and_experimental.17.aspx
- Groell R, Schaffler GJ, Rienmueller R. The Peripheral Intravenous Cannula: A Cause of Venous Air Embolism. *Am J Med Sci* [Internet]. 1997;314 (5):300-2. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002962915402277>
- Schwarz G, Fuchs G, Weihs W, Tritthart H, Schalk H V, Kaltenböck F. Sitting position for neurosurgery: experience with preoperative contrast echocardiography in 301 patients. *J Neurosurg Anesthesiol*. 1994 Apr;6 (2):83-8.
- Black S, Ockert DB, Oliver WCJ, Cucchiara RF. Outcome following posterior fossa craniectomy in patients in the sitting or horizontal positions. *Anesthesiology*. 1988 Jul;69 (1):49-56.
- Malik N, Claus PL, Illman JE, Kligerman SJ, Moynagh MR, Levin DL, et al. Air embolism: diagnosis and management. *Future Cardiol*. 2017 Jul;13 (4):365-78.
- Faberowski LW, Black S, Mickle JP. Incidence of venous air embolism during craniectomy for craniosynostosis repair. *Anesthesiology*. 2000 Jan;92 (1):20-3.
- Tobias JD, Johnson JO, Jimenez DF, Barone CM, McBride DSJ. Venous air embolism during endoscopic strip craniectomy for repair of craniosynostosis in infants. *Anesthesiology*. 2001 Aug;95 (2):340-2.
- Papadopoulos G, Kuhly P, Brock M, Rudolph KH, Link J, Eylich K. Venous and paradoxical air embolism in the sitting position. A prospective study with transoesophageal echocardiography. *Acta Neurochir (Wien)*. 1994;126 (2-4):140-3.
- Kumar R, Goyal V, Chauhan RS. Venous air embolism during microelectrode recording in deep brain stimulation surgery in an awake supine patient. *Br J Neurosurg*. 2009;23 (4).
- Mammoto T, Hayashi Y, Ohnishi Y, Kuro M. Incidence of venous and paradoxical air embolism in neurosurgical patients in the sitting position: detection by transoesophageal echocardiography. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1998 Jul;42 (6):643-7.
- Klein J, Juratli TA, Weise M, Schackert G. A Systematic Review of the Semi-Sitting Position in Neurosurgical Patients with Patent Foramen Ovale: How Frequent Is Paradoxical Embolism? *World Neurosurg*. 2018 Jul;115:196-200.
- DURANT TM, LONG J, OPPENHEIMER MJ. Pulmonary (venous) air embolism. *Am Heart J*. 1947 Mar;33 (3):269-81.
- Lambert MJ 3rd. Air embolism in central venous catheterization: diagnosis, treatment, and prevention. *South Med J*. 1982 Oct;75 (10):1189-91.
- Yeakel AE. Lethal air embolism from plastic blood-storage container. *JAMA*. 1968 Apr;204 (3):267-9.
- Brull SJ, Prielipp RC. Vascular air embolism: A silent hazard to patient safety. *J Crit Care*. 2017 Dec;42:255-63.
- Toung TJ, Rossberg MI, Hutchins GM. Volume of air in a lethal venous air embolism. *Anesthesiology*. 2001 Feb;94 (2):360-1.
- Levy I, Mosseri R, Garty B. Peripheral intravenous infusion—another cause of air embolism. *Acta Paediatr*

- [Internet]. 1996 Mar 1;85 (3):385–6. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1996.tb14042.x>
20. Schwartz N, Eisenkraft JB. Probable venous air embolism during epidural placement in an infant. *Anesth Analg*. 1993 May;76 (5):1136–8.
 21. Ie SR, Rozans MH, Szerlip HM. Air embolism after intravenous injection of contrast material. *South Med J*. 1999 Sep;92 (9):930–3.
 22. O'Quin RJ, Lakshminarayan S. Venous air embolism. *Arch Intern Med*. 1982 Nov;142 (12):2173–6.
 23. Gursoy S, Duger C, Kaygusuz K, Ozdemir Kol I, Gurelik B, Mimaroglu C. Cerebral arterial air embolism associated with mechanical ventilation and deep tracheal aspiration. *Case Rep Pulmonol*. 2012;2012:416360.
 24. Butler BD, Hills BA. Transpulmonary passage of venous air emboli. *J Appl Physiol* [Internet]. 1985 Aug 1;59 (2):543–7. Available from: <https://doi.org/10.1152/jappl.1985.59.2.543>
 25. Gilbert JW, Berglund E, Dahlgren S, Ovenfors C-O, Barnes R. Experimental pulmonary hypertension in the dog: A preparation involving repeated air embolism. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 1968;55 (4):565–71. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522319429462>
 26. van Hulst RA, Klein J, Lachmann B. Gas embolism: pathophysiology and treatment. *Clin Physiol Funct Imaging* [Internet]. 2003 Sep 1;23 (5):237–46. Available from: <https://doi.org/10.1046/j.1475-097X.2003.00505.x>
 27. Balk AG, Mooi WJ, Dingemans KP, Wagenvoort CA. Development and regression of pulmonary arterial lesions after experimental air embolism. A light and electronmicroscopic study. *Virchows Arch A Pathol Anat Histopathol*. 1985;406 (2):203–12.
 28. Walsh VP, Machon RG, Munday JS, Broome CJ. Suspected fatal venous air embolism during anaesthesia in a Pomeranian dog with pulmonary calcification. *N Z Vet J* [Internet]. 2005 Oct 1;53 (5):359–62. Available from: <https://doi.org/10.1080/00480169.2005.36576>
 29. Agarwal SS, Kumar L, Chavali KH, Mestri SC. Fatal Venous Air Embolism Following Intravenous Infusion*. *J Forensic Sci* [Internet]. 2009 May 1;54 (3):682–4. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01004.x>
 30. Spence NZ, Faloba K, Sonabend AM, Bruce JN, Anastasian ZH. Venous air embolus during scalp incision. *J Clin Neurosci Off J Neurosurg Soc Australas*. 2016 Jun;28:170–1.
 31. Fortrat J-O, Saumet M, Savagner C, Leblanc M, Bouderville C. Bubbles in the Brain Veins as a Complication of Daily Management of a Scalp Vein Catheter. *Am J Perinatol*. 13. 08. 2005. 2005;22 (07):361–3.
 32. Leibowitz D, Benshalom N, Kaganov Y, Rott D, Hurwitz A, Hamani Y. The incidence and haemodynamic significance of gas emboli during operative hysteroscopy: a prospective echocardiographic study. *Eur J Echocardiogr J Work Gr Echocardiogr Eur Soc Cardiol*. 2010 Jun;11 (5):429–31.
 33. Austin LS, VanBeek C, Williams GR. Venous air embolism: an under-recognized and potentially catastrophic complication in orthopaedic surgery. *J Shoulder Elb Surg*. 2013 Oct;22 (10):1449–54.
 34. Storm BS, Andreassen S, Hovland A, Nielsen EW. Gas Embolism During Hysteroscopic Surgery?: Three Cases and a Literature Review. A A case reports. 2017 Sep;9 (5):140–3.
 35. Albin MS, Ritter RR, Reinhart R, Erickson D, Rockwood A. Venous air embolism during radical retropubic prostatectomy. *Anesth Analg*. 1992 Jan;74 (1):151–3.
 36. Günther F, Frank P, Nakamura M, Hermann EJ, Palmaers T. Venous air embolism in the sitting position in cranial neurosurgery: incidence and severity according to the used monitoring. *Acta Neurochir (Wien)*. 2017 Feb;159 (2):339–46.
 37. Rubal BJ, Leon A, Meyers BL, Bell CM. The “mill-wheel” murmur and computed tomography of intracardiac air emboli. *J Am Assoc Lab Anim Sci*. 2009 May;48 (3):300–2.
 38. Perkins NA, Bedford RF. Hemodynamic consequences of PEEP in seated neurological patients--implications for paradoxical air embolism. *Anesth Analg*. 1984 Apr;63 (4):429–32.
 39. Colohan AR, Perkins NA, Bedford RF, Jane JA. Intravenous fluid loading as prophylaxis for paradoxical air embolism. *J Neurosurg*. 1985 Jun;62 (6):839–42.
 40. Black S, Cucchiara RF, Nishimura RA, Michenfelder JD. Parameters affecting occurrence of paradoxical air embolism. *Anesthesiology*. 1989 Aug;71 (2):235–41.
 41. Engelhardt M, Folkers W, Brenke C, Scholz M, Harders A, Fidorra H, et al. Neurosurgical operations with the patient in sitting position: analysis of risk factors using transcranial Doppler sonography. *Br J Anaesth*. 2006 Apr;96 (4):467–72.
 42. Kwapisz MM, Deinsberger W, Müller M, Nopens H, Neuhäuser C, Klasen J, et al. Transesophageal echocardiography as a guide for patient positioning before neurosurgical procedures in semi-sitting position. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2004 Oct;16 (4):277–81.
 43. Gropper MA. *Miller's anesthesia*. Philadelphia: Elsevier; 2020.
 44. Grady MS, Bedford RF, Park TS. Changes in superior sagittal sinus pressure in children with head elevation, jugular venous compression, and PEEP. *J Neurosurg*. 1986 Aug;65 (2):199–202.

45. Toung TJ, Miyabe M, McShane AJ, Rogers MC, Traystman RJ. Effect of PEEP and jugular venous compression on canine cerebral blood flow and oxygen consumption in the head elevated position. *Anesthesiology*. 1988 Jan;68 (1):53–8.
46. Losasso TJ, Muzzi DA, Dietz NM, Cucchiara RF. Fifty percent nitrous oxide does not increase the risk of venous air embolism in neurosurgical patients operated upon in the sitting position. *Anesthesiology*. 1992 Jul;77 (1):21–30.
47. Geissler HJ, Allen SJ, Mehlhorn U, Davis KL, Morris WP, Butler BD. Effect of body repositioning after venous air embolism. An echocardiographic study. *Anesthesiology*. 1997 Mar;86 (3):710–7.
48. Bunegin L, Albin MS, Helsel PE, Hoffman A, Hung TK. Positioning the right atrial catheter: A model for reappraisal. *Anesthesiology*. 1981;55 (4).
49. Roth S, Aronson S. Placement of a right atrial air aspiration catheter guided by transesophageal echocardiography. *Anesthesiology*. 1995;83 (6).
50. Ljubkovic M, Zanchi J, Breskovic T, Marinovic J, Lojpur M, Dujic Z. Determinants of arterial gas embolism after scuba diving. *J Appl Physiol*. 2012 Jan;112 (1):91–5.
51. Yahagi N, Furuya H, Sai Y, Amakata Y. Effect of halothane, fentanyl, and ketamine on the threshold for transpulmonary passage of venous air emboli in dogs. *Anesth Analg*. 1992 Nov;75 (5):720–3.
52. Bedell EA, Berge KH, Losasso TJ. Paradoxical air embolism during venous air embolism: transesophageal echocardiographic evidence of transpulmonary air passage. *Anesthesiology*. 1994 Apr;80 (4):947–50.
53. Moon RE. Hyperbaric oxygen treatment for air or gas embolism. *Undersea Hyperb Med J Undersea Hyperb Med Soc Inc*. 2014;41 (2):159–66.
54. Blanc P, Boussuges A, Henriette K, Sainty JM, Deleflie M. Iatrogenic cerebral air embolism: importance of an early hyperbaric oxygenation. *Intensive Care Med*. 2002 May;28 (5):559–63.



BÖLÜM 8.2

MALİGN HİPERTERMİ

Ş. Burcu TUFANOĞULLARI ERDOĞAN¹

GİRİŞ

Malign hipertermi (MH) iskelet kasının ender görülen hipermetabolik bozukluğu olup, kalıtsal ve farmakogenetik bir hastalıktır. Otozomal dominant geçiş gösteren bu bozukluk, genellikle MH yatkınlığı olan hastalarda halojenli volatıl anestezi ve depolarizan kas gevşetici ajan ile yapılan anestezi indüksiyonunu takiben ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte anestezi sırasında ve anestezi sonrasında da görülebilmektedir. MH nadir de olsa bilinen tetikleyici bir ajana maruz kalmadan da izlenebilir. Ağır egzersiz, ve/veya yüksek ısıya maruz kalma ve hatta duygusal stres de MH gelişimini tetikleyebilmektedir (1, 2).

Hastaların tetikleyici ajanlarla daha önceden sorunsuz bir anestezi hikayesinin olması MH'yi ekarte ettirmez. MH krizi yaşayan hastaların yaklaşık olarak %50'sinin daha önce aldıkları en az bir

bilinen tetikleyici ajan kullanılmış anestezi deneyimi sırasında sorun yaşamadıkları saptanmıştır (3). MH'nin bir tetikleyici ajana her maruz kalışından sonra neden oluşmadığı bilinmemektedir.

Toplumda MH duyarlılığının ne kadar yaygın olduğu kesin olarak bilinmemektedir. MH'nin görülme sıklığına dair farklı oranlar bildirilmektedir. MH her ırkta görülmektedir ve erkeklerde görülme sıklığı kadınlara göre daha fazladır (4). Görülme sıklığı çocuklarda 1:15 000, yetişkinlerde 1:40 000'dir. Ülkeden ülkeye ve ülke içindeki coğrafik bölgelere göre olası gen havuzundaki farklılıklar nedeniyle MH görülme sıklığı değişiklik göstermektedir (3).

PATOFİZYOLOJİ

MH'nin altta yatan mekanizması, iskelet kası sarkoplazmik retikulumundan gereğinden fazla mik-

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, burcutuf@yahoo.com

taya perioperatif sakin ve stresten uzak bir ortam sunulmalı, anksiyoliz amacıyla benzodiazepin premedikasyonu yapılmalıdır (19).

Bu hastalarda kullanılacak anestezi makinaları özel bir şekilde hazırlanmalıdır. Mümkünse inhalasyon ajanı ile kullanılmamış bir anestezi makinesi bu hastalar için kullanılabilir. Bu hastalar için yeni solunum devresi, yeni LMA, yeni endotrakeal tüpler kullanılmalıdır. Anestezi makinasını volatil ajandan arındırmak amacıyla vaporetör çıkarılmalı, volatil ajanla teması olan tüm aksam (CO_2 absorbanı, solunum devresi) çıkartılıp değiştirilmelidir. Yeni takılan anestezi devresi 10L/dk taze gaz akımı (hava ya da oksijen) ile en az 5 dak. süre ile yıkanmalıdır. Bu öneriler eski tip anestezi makinalarına göre yapılmıştır. Kalmış volatil anesteziğin kabul edilebilir miktarı $<1\text{p.p.m}$ (parts per million, her bir milyondaki kısım) olarak bildirilmektedir. Yeni jenerasyon anestezi makinalarında volatil anesteziğin bu değere düşmesi belirgin şekilde daha fazla zaman gerektirebilir. Bu nedenle volatil ajan dekontaminasyonu için kullanılan anestezi cihazına uygun önerilerin dikkate alınması faydalı olacaktır. MH için oluşturulmuş rehberlerde buna uygun düzenleme bulunmamaktadır. Alternatif bir dekontaminasyon tekniği ise anestezi devresinin inspiratuar koluna aktif kömür filtresi takılmasıdır (3).

Propofol, etomidat, benzodiazepinler, ketamin, thiopental, methohexital, opiatlar, droperidol, nitroz oksit, nondepolarizan kas gevşeticiler ve tüm lokal anestetikler MH duyarlı hastalarda güvenli olarak kullanılabilir. Dantrolen ameliyathenede herkesin bildiği ve kolayca ulaşabileceği şekilde bulundurulmalıdır. Tetikleyici bir ajan kullanılmadığında olası yan etkiler nedeniyle profilaktik dantrolen kullanılması önerilmemektedir (3, 19).

Bu hasta gurubunda rejyonel anestezi uygulanması göz önünde tutulmalıdır. Rutin anestezi

monitorizasyonu ile birlikte ETCO_2 ve santral vücut ısı (nazofarenjeal, rektal ya da özafajeal) takip edilmelidir.

Anestezi sonlandırılması ve uyanma dönemi için sakin bir ortam sağlanmalıdır. Sonrasında hastalar yakından izlenmelidir (3, 19). Ancak ne kadar süre izleneceği konusunda yeterli bilgi yoktur.

SONUÇ

MH nadir görülen ancak yaşamı tehdit eden bir sendromdur. MH yatkınlığı olabilecek hastalar mutlaka iyi değerlendirilmeli, halotan-kafein kontraktür testi ve genetik tetkiklerle tanı konulmalıdır. Uygun hazırlık ve MH tetiklemeden anestezi tekniği ile bu hastalara güvenle anestezi verilebilir. En önemli konu kurumların gelişebilecek MH için yeterli miktarda dantroleni bulundurmalarıdır.

KAYNAKLAR

1. Yang L, Tautz T Shulin Z., The current status of malignant hyperthermia. The Journal of Biomedical Research 2020;34 (2):75-85
2. Rosenberg H, Pollock N, Schiemann A, et al. Malignant hyperthermia: a review. Orphanet J Rare Dis. ;2015 Aug 4;10:93 doi: 10. 1186/s13023-015-0310-1.
3. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. (2021) Klinik Anesteziyoloji (Handan Cuhruk, Çev. Ed.) Bölüm 52 Termoregülasyon, Hipotermi, ve Malign Hipertermi 1213-1221Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri
4. Klingler W, Heiderich, Girard T, et al. Functional and genetic characterization of clinical malignant hyperthermia crises: a multi-centre study. Orphanet J Rare Dis. 2014 Jan 16;9:8. Doi: 10. 1186/1750-1172-9-8.
5. TARD (2015) Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Anestezi Uygulama Kılavuzları Malign Hipertermi Krizini Tanıma ve Yönetim Kılavuzu (10. 12. 2021 tarihinde <https://www.tard.org.tr/assets/kilavuz/malignhipetermi.pdf> adresinden ulaşılmıştır.)
6. Nelson TE, Sweo T. Ca^{2+} uptake and Ca^{2+} release by skeletal muscle sarcoplasmic reticulum: differing sensitivity to inhalational anesthetics. Anesthesiology. 1988 Oct;69 (4):571-7. Doi: 10. 1097/0000542-198810000-00018.

7. Lai FA, Meissner G. The muscle ryanodine receptor and its intrinsic Ca²⁺ channel activity. *J Bioenerg Biomembr*. 1989 Apr;21 (2):227-46. doi: 10. 1007/BF00812070.
8. Wappler F. Malignant hyperthermia. *Eur J Anaesthesiol*. 2001 Oct;18 (10):632-52. doi: 10. 1046/j. 1365-2346. 2001. 00888. x.
9. Coronado R, Morrissette J, Sukhareva M, et al. Structure and function of ryanodine receptors. *Am J Physiol*. 1994 Jun;266 (6 Pt 1):C1485-504. doi: 10. 1152/ajpcell. 1994. 266. 6. C1485.
10. W Melzer, Herrmann-Frank A, Lüttgau HC. The role of Ca²⁺ ions in excitation-contraction coupling of skeletal muscle fibres *Biochim Biophys Acta*. 1995 May 8;1241 (1):59-116. doi: 10. 1016/0304-4157 (94)00014-5.
11. Nelson P, Litman RS. Malignant hyperthermia in children: an analysis of the North American malignant hyperthermia registry *Anesth Analg*. 2014 Feb;118 (2):369-374. doi: 10. 1213/ANE. 0b013e3182a8fad0.
12. Glahn KP, Ellis FR, Halsall PJ, et al. European Malignant Hyperthermia Group. Recognizing and managing a malignant hyperthermia crisis: guidelines from the European Malignant Hyperthermia Group. *Br J Anaesth*. 2010 Oct;105 (4):417-20. doi: 10. 1093/bja/aeq243.
13. Ergil J. (2016). Malign Hipertermi. Yüksel Keçik (Ed.), *Temel Anestezi içinde* (1107-1119) Ankara:Güneş Tıp Kitapevleri
14. Karan SM, Crowl F, Muldoon SM. Malignant hyperthermia masked by capnographic monitoring. *Anesthesia and Analgesia*, 01 Mar 1994, 78 (3):590-2 doi: 10. 1213/00000539-199403000-00029.
15. Schwartz L, Rockoff MA, Koka BV. Masseter spasm with anesthesia: incidence and implications. *Anesthesiology* 1984 Dec;61 (6):772-5. doi: 10. 1097/00000542-198412000-00025.
16. O'Flynn RP 1, Shutack JG, Rosenberg H, et al. Masseter muscle rigidity and malignant hyperthermia susceptibility in pediatric patients. An update on management and diagnosis. *Anesthesiology*. 1994 Jun;80 (6):1228-33. doi: 10. 1097/00000542-199406000-00009.
17. Nelson TE. Porcine malignant hyperthermia: critical temperatures for in vivo and in vitro responses. *Anesthesiology*. 1990 Sep;73 (3):449-54.
18. Sessler DI, Warner DS et. al. Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. *Anesthesiology*. August 2008: 109 (2):318-338 doi: 10. 1097/ALN. 0b013e31817f6d76.
19. Güncel Anestezi (2010). Malign Hipertermi ve Anestezi (10. 12. 2021 tarihinde <https://guncelanestezi.com/2010/05/malign-hipertermi-ve-anestezi/> adresinden ulaşılmıştır.



BÖLÜM 9

REJYONEL İNTRAVENÖZ ANESTEZİ

Emre YOZGAT¹

GİRİŞ

Rejyonel İntravenöz Anestezi (RİVA) turnike yardımı ile sistemik dolaşım ile bağlantısı kesilen ekstremitelerde lokal anestezi enjeksiyonu ile oluşturulan kısa süreli anestezi metodudur. 1908 yılında Alman cerrah August Bier tarafından tarif edilmiştir bu nedenle genellikle “Bier Blok” şeklinde ifade edilir, 1965'e kadar yaygın kullanılmayan RİVA, bu tarihten sonra popülerlik kazandı özellikle anestezi amacıyla üst ve alt ekstremitenin kısa cerrahi işlemlerinde, bunun yanında acil serviste kırık redüksiyonlarında ve algoloji de ağrı sendromlarında kullanılmaktadır. Etki mekanizması, ekstremitelerde dolaşımın durdurulmasıyla ortaya çıkan iskemi ve hipoksi sonucunda damar permeabilitesinin artarak lokal anesteziğin dokuya geçiş sinir iletimini bloke etmesidir.

RİVA da lokal anestezi ajanının sinirlere ulaşması bloğun oluşmasındaki en temel mekanizmadır. Bloğun oluşmasına yardımcı diğer mekanizmalar ise ekstremitelerde kanın boşaltılması sonucunda oluşan iskemi ve turnikenin şişirilmesiyle oluşan basıdır (1-5).

Teknik olarak başarısızlık oranı düşüktür aynı zamanda uygulaması kolay ve hızlı etkilidir. Güvenilirlik derecesi yüksektir. Bundan dolayı daha çok üst ekstremitelerde olmak üzere kısa süreli anestezi gerektiren ekstremitelerde cerrahilerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Anestezinin hızlı başlaması, uygun maliyetli ve risklerinin nispeten daha az olması sebebiyle uygun vakalarda yaygın olarak tercih edilmektedir (1, 3, 4, 6).

İşlemi ilk uygulayan Bier'e göre lokal anestezi alanında ileriye doğru atılmış büyük bir adımdı

¹ Uzm. Dr, Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, dremreyozgat@gmail. com

ve tenoksikam postoperatif analjezide etkilidir, ketorolak ise etkileri belirsizdir. Deksametazon hem blok kalitesini artırmakta hemde postoperatif analjeziye katkısı olmaktadır. Klonidin turnike ağrısını geciktirdiği, deksmedetomidinle benzer şekilde postoperatif ağrıya katkısı olmadığı bilinmektedir (34–39).

RİVA ayaktan el cerrahisi hastalarında genel anesteziye kıyasla daha hızlı iyileşme, daha az komplikasyon ve daha düşük maliyet ile uygun bir alternatiftir, ancak %11 inde analjezi yetersiz olduğundan genel anesteziye geçmeyi yahut farklı bir blok yapmayı gerekir. RİVA'da brakial pleksus bloklarına göre daha hızlı ve maliyet olarak daha uygun olmasının yanında %4,4 oranında turnike ağrısında başarısızlık gözlenmektedir (40, 41).

Potansiyel komplikasyonlardan dolayı RİVA resüsitasyon yapılabilecek donanımlı bir odada iki uygulayıcı tarafından yapılmalıdır. İntralipid solüsyonu sistemik lokal anestezi toksisitesinde kullanılmak üzere ulaşılabilir ve yakın bir yerde olmalıdır. Açlık şart olmamakla birlikte ameliyathanede yapılacak işlemler için genel anestezi de gerekebileceğinden dolayı hastanın aç olması tercih edilir. Bütün diğer işlemler gibi hasta bilgilendirilmeli ve onamı alınmalıdır. İşlem boyunca hasta monitörize olmalıdır, RİVA için damar yolu mümkün olduğu kadar ince ve distalde olmalı ayrıca cerrahi alan dışında resüsitasyon ve ilaç uygulama içinde ayrı bir damar yolu bulunmalıdır. RİVA yapıldıktan sonra işlem çok kısa da sürse turnike en az 20 ila 45 dakika lokal anesteziğin dokulara yayılımı ve sistemik toksisite oluşturmaması için şişirilmiş halde kalmalıdır. İşlem boyunca ve turnike indiriliken hasta lokal anestezi toksisitesi belirtileri açısından yakından izlenmelidir. Herhangibir belirti çıkarsa yahut şüphe edilirse turnike tekrar mevcut tansiyonun 50 mmHg fazlasına şişirilir beraberinde oksijen inhalasyonu ve intravenöz mayı başlanır. Önemli kardiyak ya da nörolojik belirtiler varsa intralipid tedavisi başlanmalıdır (3).

KAYNAKLAR

1. Barry LA, Balliana SA, Galeppi AC. Intravenous regional anesthesia (Bier block). *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. 2006;10 (3): 123–131. doi:https://doi.org/10.1053/j.trap.2006.07.005
2. Rosenberg PH. 1992 ASRA Lecture. Intravenous regional anesthesia: nerve block by multiple mechanisms. *Regional anesthesia*. United States; 1993;18 (1): 1–5.
3. Baird AJM, Donald CB. Intravenous regional anaesthesia. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2022;23 (3): 166–168. doi:https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2021.11.013
4. Erdine S. *Rejyonel Anestezi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2008. 104–107 p.
5. sarıhan b. intravenöz reyonel anestezi. In: keçik yüksel (ed.) *temel anestezi*. ankar: güneş tıp kitapevleri; 2012. p. 823–826.
6. Löser B, Petzoldt M, Löser A, et al. Intravenous regional anesthesia: a historical overview and clinical review. *Journal of anesthesia history*. Elsevier; 2019;5 (3): 99–108.
7. Schmiedebach H-P, Winau R, Häring R. *Erste Operationen Berliner Chirurgen 1817–1931*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG; 2015.
8. Blasier RD, White R. Intravenous regional anesthesia for management of children's extremity fractures in the emergency department. *Pediatric emergency care*. United States; 1996;12 (6): 404–406. doi:10.1097/00006565-199612000-00004
9. Davidson AJ, Eyres RL, Cole WG. A comparison of prilocaine and lidocaine for intravenous regional anaesthesia for forearm fracture reduction in children. *Paediatric anaesthesia*. France; 2002;12 (2): 146–150. doi:10.1046/j.1460-9592.2002.00772.x
10. Kaye AD, Urman RD, Vadivelu N. *Essentials of regional anesthesia*. Springer; 2012.
11. Matt CM. Intravenous regional anaesthesia. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2007;8 (4): 137–139. doi:https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2007.01.015
12. Johnson RL, Kopp SL, Kessler J, et al. Peripheral nerve blocks and ultrasound guidance for regional anesthesia. *Miller's anesthesia*. 2019;
13. Flamer D, Peng PW. Intravenous regional anesthesia: a review of common local anesthetic options and the use of opioids and muscle relaxants as adjuncts. *Local and regional anesthesia*. 2011;4: 57–76. doi:10.2147/LRA.S16683
14. Davis KJ, McConachie I. Intravenous regional anaesthesia. *Current Anaesthesia & Critical Care*. 1998;9 (5): 261–264. doi:10.1016/S0953-7112(98)80046-X
15. Farbood A, Shahbazi S. Comparison of two different methods of limb exsanguination (Esmarch bandage and limb elevation) in intravenous regional anesthesia. *Journal of clinical anesthesia*. United States; 2008;20 (3): 196–199. doi:10.1016/j.jclinane.2007.10.010
16. Marchant AE, McConachie I. Intravenous regional anaesthesia. *Current Anaesthesia & Critical Care*. Elsevier; 2003;14 (1): 32–37.

17. Pedowitz RA. Tourniquet-induced neuromuscular injury. A recent review of rabbit and clinical experiments. *Acta orthopaedica Scandinavica. Supplementum*. Sweden; 1991;245: 1–33.
18. Chan VW, Weisbrod MJ, Kaszas Z, et al. Comparison of ropivacaine and lidocaine for intravenous regional anesthesia in volunteers: a preliminary study on anesthetic efficacy and blood level. *Anesthesiology*. United States; 1999;90 (6): 1602–1608. doi:10.1097/00000542-199906000-00016
19. Lai YY, Chang CL, Yeh FC. The site of action of lidocaine in intravenous regional anesthesia. *Ma zui xue za zhi = Anaesthesiologica Sinica*. China (Republic : 1949-); 1993;31 (1): 31–34.
20. Sukhani R, Garcia CJ, Munhall RJ, et al. Lidocaine disposition following intravenous regional anesthesia with different tourniquet deflation technics. *Anesthesia and analgesia*. United States; 1989;68 (5): 633–637.
21. Guay J. Adverse events associated with intravenous regional anesthesia (Bier block): a systematic review of complications. *Journal of clinical anesthesia*. United States; 2009;21 (8): 585–594. doi:10.1016/j.jclinane.2009.01.015
22. Simon MA, Gielen MJ, Vree TB, et al. Disposition of lignocaine for intravenous regional anaesthesia during day-case surgery. *European journal of anaesthesiology*. England; 1998;15 (1): 32–37. doi:10.1046/j.1365-2346.1998.00217.x
23. Smith I, Skues M, Philip BK. Ambulatory (outpatient) anesthesia. *Miller's Anesthesia. 8th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders*. 2015;2613.
24. Pitkänen MT, Suzuki N, Rosenberg PH. Intravenous regional anaesthesia with 0.5% prilocaine or 0.5% chloroprocaine. A double-blind comparison in volunteers. *Anaesthesia*. England; 1992;47 (7): 618–619. doi:10.1111/j.1365-2044.1992.tb02340.x
25. Pitkänen M, Kytä J, Rosenberg PH. Comparison of 2-chloroprocaine and prilocaine for intravenous regional anaesthesia of the arm: a clinical study. *Anaesthesia*. England; 1993;48 (12): 1091–1093. doi:10.1111/j.1365-2044.1993.tb07536.x
26. Marsch SC, Sluga M, Studer W, et al. 0.5% versus 1.0% 2-chloroprocaine for intravenous regional anesthesia: a prospective, randomized, double-blind trial. *Anesthesia and analgesia*. United States; 2004;98 (6): 1789–1793. doi:10.1213/01.ANE.0000116929.45557.CE
27. Davies JA, Wilkey AD, Hall ID. Bupivacaine leak past inflated tourniquets during intravenous regional analgesia. *Anaesthesia*. England; 1984;39 (10): 996–999. doi:10.1111/j.1365-2044.1984.tb08888.x
28. Atanassoff PG, Ocampo CA, Bande MC, et al. Ropivacaine 0.2% and lidocaine 0.5% for intravenous regional anesthesia in outpatient surgery. *Anesthesiology*. United States; 2001;95 (3): 627–631. doi:10.1097/00000542-200109000-00013
29. Asik I, Kocum AI, Goktug A, et al. Comparison of ropivacaine 0.2% and 0.25% with lidocaine 0.5% for intravenous regional anesthesia. *Journal of clinical anesthesia*. United States; 2009;21 (6): 401–407. doi:10.1016/j.jclinane.2008.10.011
30. Peng PWH, Coleman MM, McCartney CJL, et al. Comparison of anesthetic effect between 0.375% ropivacaine versus 0.5% lidocaine in forearm intravenous regional anesthesia. *Regional anesthesia and pain medicine*. England; 2002;27 (6): 595–599. doi:10.1053/rapm.2002.35145
31. Niemi TT, Neuvonen PJ, Rosenberg PH. Comparison of ropivacaine 2 mg ml⁻¹ and prilocaine 5 mg ml⁻¹ for i. v. regional anaesthesia in outpatient surgery. *British journal of anaesthesia*. England; 2006;96 (5): 640–644. doi:10.1093/bja/ael066
32. Atanassoff PG, Aouad R, Hartmannsgruber MWB, et al. Levobupivacaine 0.125% and lidocaine 0.5% for intravenous regional anesthesia in volunteers. *Anesthesiology*. United States; 2002;97 (2): 325–328. doi:10.1097/00000542-200208000-00007
33. Horn J-L, Cordo P, Künster D, et al. Progression of forearm intravenous regional anesthesia with ropivacaine. *Regional anesthesia and pain medicine*. England; 2011;36 (2): 177–180. doi:10.1097/AAP.0b013e31820d42ed
34. Bigat Z, Boztug N, Hadimioglu N, et al. Does dexamethasone improve the quality of intravenous regional anesthesia and analgesia? A randomized, controlled clinical study. *Anesthesia and analgesia*. United States; 2006;102 (2): 605–609. doi:10.1213/01.ane.0000194944.54073.dd
35. Esmaoglu A, Mizrak A, Akin A, et al. Addition of dexmedetomidine to lidocaine for intravenous regional anaesthesia. *European journal of anaesthesiology*. England; 2005;22 (6): 447–451. doi:10.1017/s0265021505000761
36. Memiş D, Turan A, Karamanlioğlu B, et al. Adding dexmedetomidine to lidocaine for intravenous regional anesthesia. *Anesthesia and analgesia*. United States; 2004;98 (3): 835–840, table of contents. doi:10.1213/01.ane.0000100680.77978.66
37. Alayurt S, Memis D, Pamukcu Z. The addition of sufentanil, tramadol or clonidine to lignocaine for intravenous regional anaesthesia. *Anaesthesia and intensive care*. United States; 2004;32 (1): 22–27. doi:10.1177/0310057X0403200103
38. White PF, Kehlet H, Liu S. *Perioperative analgesia: what do we still know?*. [Online] *Anesthesia and analgesia*. United States; 2009. p. 1364–1367. doi:10.1213/ane.0b013e3181a16835
39. Choyce A, Peng P. A systematic review of adjuncts for intravenous regional anesthesia for surgical procedures. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie*. United States; 2002;49 (1): 32–45. doi:10.1007/BF03020416
40. Chan VW, Peng PW, Kaszas Z, et al. A comparative study of general anesthesia, intravenous regional anesthesia, and axillary block for outpatient hand surgery: clinical outcome and cost analysis. *Anesthesia and analgesia*. United States; 2001;93 (5): 1181–1184. doi:10.1097/00000539-200111000-00025
41. Chilvers CR, Kinahan A, Vaghadia H, et al. Pharmacoeconomics of intravenous regional anaesthesia vs general anaesthesia for outpatient hand surgery. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie*. United States; 1997;44 (11): 1152–1156. doi:10.1007/BF03013336



BÖLÜM 9.1

SPİNAL, EPİDURAL VE KAUDAL ANESTEZİ

Gözde Nur ERKAN¹

GİRİŞ

Rejyonel anestezi; vücudun herhangi bir bölgesinde bilinç kaybı olmaksızın nöronal iletimin geçici olarak bloke edilmesidir. Temel olarak ikiye ayrılır; nöroaksiyel anestezi ve periferik sinir blokları. Spinal, epidural ve kaudal bloklar; nöroaksiyel anestezi uygulamalarındandır. Nöroaksiyel anestezide hedef santral sinir sistemi elemanlarından olan medulla spinalis düzeyinde nöronal blok gelişimidir. Tarihteki ilk rejyonel anestezi uygulaması 1898’ de Almanya’ da August Bier tarafından gerçekleştirilmiştir.

Nöroaksiyel anestezinin popülaritesi giderek artmakta ve uygulama alanı her geçen gün genişlemektedir. Güncel pratikte birçok cerrahi işlem ve girişimde genel anestezide tercih edilir hale gelmiştir. Nöroaksiyel anestezi sadece cerrahi iş-

lem ve girişim sırasında anestezi ve analjezi oluşturmada değil aynı zamanda kronik ağrı yönetimi ve ağrısız doğum gibi farklı alanlarda kullanılmakta ve hastaların konforunu belirgin şekilde artırmaktadır. Spinal, epidural ve kaudal anestezi uygulamaları arasında avantaj ve dezavantajları açısından ve uygulama şekli başta olmak üzere çeşitli yönlerden farklılıklar mevcuttur.

VERTEBRAL KOLON ANATOMİSİ

Güvenli ve doğru uygulamanın sağlanmasında nöroaksiyel anatominin anlaşılması önemlidir. Vertebral kolon (columna vertebralis) 33 vertebradan oluşmaktadır (7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral, 4 koksigeal). Vertebra; **corpus** ve **arcus vertebra** olmak üzere 2 temel bölümden oluşur. Ardışık vertebral korpusların arasında **discus intervertebralis** yapıları bulunur. Arcus

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD., dr. gozdenur@gmail.com

mek için yeterli kanıt bulunmamaktadır (45, 46).

Girişimsel uygulamalardan en bilineni ise epidural kan yamasıdır (EKY). Geçmişte EKY'nın %90 üzerinde etkili olduğu bildirilse de günümüzde düşünüldeğü kadar başarılı olmadığı görülmektedir. EKY uygulamadan önce işleme yönelik hasta bilgilendirilmeli ve hastadan aydınlatılmış onam alınmalıdır. EKY sırasında duranın tekrar delinme riski olduğu unutulmamalıdır (44).

-Yüksek ve Total Spinal Blok: Subaraknoid alana enjekte edilen lokal anestezinin beklenmeyen şekilde sefale doğru ilerlemesi ile yüksek spinal blok veya nadiren de olsa total spinal blok gelişebilir (47, 48). Oldukça nadir olsa da total spinal blok gelişimi en korkulan komplikasyondur. Blok seviyesinin T4 üzerine çıkması ile gelişen tablo yüksek spinal blok olarak isimlendirilir. Ellerde karıncalanma, omuzda güçsüzlük, solunum güçlüğü, konuşmada bozulma, bradikardi, hipotansiyon ve sedasyon görülür. Total spinal blokta ise lokal anestezinin beklenmeyen şekilde intrakranial yayılımı söz konusudur. Belirgin hipotansiyon ve bradikardi görülür. Hipoksi ve respiratuar arrest gelişimi sonrası kardiyak arrest gözlenir.

Yüksek spinal blok yönetiminde epidural kateter ile sürekli uygulama varsa infüzyon durdurulmalıdır. Ters trendelenburg pozisyonu uygulanarak blok ilerlemesinin sınırlandırılması hedeflenmelidir. Ancak total spinal blok söz konusu ise trendelenburg pozisyonu venöz geri dönüşü artırabilir (48). Solunum ve dolaşım yakın takip edilmeli ve 15 L/dk oksijen desteğü sağlanmalıdır. Bilinç kaybı varsa hasta entübe edilmelidir. Geniş lümenli damar yolları açılmalı ve CPR için hazır olunmalıdır. Özellikle total spinal blokta respiratuar ve kardiyak arrest daha sık görülür. Bradikardiye yönelik 600 mg atropin bolus ve hipotansiyonun kontrolünde; hızlı iv mayi replasmanı, efedrin (3mg) veya fenilefrin (50µgr) bolus uygulanabilir. Bunlara ek olarak gebe has-

tada uterus sola deviyeye edilmelidir, hasta yatağına sola eğim verilmeli ve fetal kalp atımı yakın takip edilmelidir (49).

SONUÇ

Uygulama alanı her geçen gün genişleyen nöroaksiyel anestezi; teknik anlamda da gelişmeye devam etmektedir. Farklı hasta gruplarında çeşitli avantajları olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte nöroaksiyel bloklar uygulanırken mortal komplikasyonlar ortaya çıkabileceğü unutulmamalıdır. İntraoperatif döneme ek olarak hastaların preoperatif ayrıntılı değerlendirilmeleri ve postoperatif dönemde blok ortadan kalkana kadar yakın takip edilmeleri; hasta ve işlem güvenliğinin artırılmasında elzemdir.

KAYNAKLAR

1. Saifuddin A, Burnett SJ, White J. The variation of position of the conus medullaris in an adult population. A magnetic resonance imaging study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998;23 (13):1452-1456. doi:10. 1097/00007632-199807010-00005
2. Champagne K, Fecek C, Goldstein S. Spinal Opioids In Anesthetic Practice. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; October 23, 2021.
3. Tonder S, Togioka BM, Maani CV. Chloroprocaine. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; July 19, 2021.
4. Olawin AM, M Das J. Spinal Anesthesia. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; July 2, 2021.
5. Dahl JB, Jeppesen IS, Jørgensen H, et al. Intraoperative and postoperative analgesic efficacy and adverse effects of intrathecal opioids in patients undergoing cesarean section with spinal anesthesia: a qualitative and quantitative systematic review of randomized controlled trials. *Anesthesiology*. 1999;91 (6):1919-1927. doi:10. 1097/00000542-199912000-00045
6. Afolabi BB, Lesi FE. Regional versus general anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;10:CD004350. Published 2012 Oct 17. doi:10. 1002/14651858. CD004350. pub3
7. Hilt H, Gramm HJ, Link J. Changes in intracranial pressure associated with extradural anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1986;58 (6):676-680. doi:10. 1093/bja/58. 6. 676
8. Gimeno AM, Errando CL. Neuraxial Regional Anesthesia in Patients with Active Infection and Sepsis: A Clinical Narrative Review. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2018;46 (1):8-14. doi:10. 5152/TJAR. 2018. 12979

9. Perlas A, Chan VW. Neuraxial anesthesia and multiple sclerosis. *Can J Anaesth.* 2005;52 (5):454-458. doi:10.1007/BF03016521
10. Douglas MJ, Swenerton JE. Epidural anesthesia in three parturients with lumbar tattoos: a review of possible implications. *Can J Anaesth.* 2002;49 (10):1057-1060. doi:10.1007/BF03017902
11. Kuczkowski KM. Labor analgesia for the parturient with lumbar tattoos: what does an obstetrician need to know?. *Arch Gynecol Obstet.* 2006;274 (5):310-312. doi:10.1007/s00404-006-0130-6
12. Gaspar A, Serrano N. Neuroaxial blocks and tattoos: a dilemma?. *Arch Gynecol Obstet.* 2010;282 (3):255-260. doi:10.1007/s00404-009-1220-z
13. Deykin D, Janson P, McMahon L. Ethanol potentiation of aspirin-induced prolongation of the bleeding time. *N Engl J Med.* 1982;306 (14):852-854. doi:10.1056/NEJM198204083061406
14. Bauer ME, Toledano RD, Houle T, et al. Lumbar neuraxial procedures in thrombocytopenic patients across populations: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth.* 2020;61:109666. doi:10.1016/j.jclinane.2019.109666
15. Bauer ME, Arendt K, Beilin Y, et al. The Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology Interdisciplinary Consensus Statement on Neuraxial Procedures in Obstetric Patients With Thrombocytopenia. *Anesth Analg.* 2021;132 (6):1531-1544. doi:10.1213/ANE.0000000000005355
16. Tanaka M, Balki M, McLeod A, et al. Regional anesthesia and non-preeclamptic thrombocytopenia: time to re-think the safe platelet count. *Rev Bras Anesthesiol.* 2009;59 (2):142-153. doi:10.1590/s0034-70942009000200002
17. Whiting D, DiNardo JA. TEG and ROTEM: technology and clinical applications. *Am J Hematol.* 2014;89 (2):228-232. doi:10.1002/ajh.23599
18. Kim GS, Song JG, Gwak MS, et al. Postoperative outcome in formerly premature infants undergoing hemicraniectomy: comparison of spinal and general anesthesia. *J Korean Med Sci.* 2003;18 (5):691-695. doi:10.3346/jkms.2003.18.5.691
19. Krane EJ, Haberkern CM, Jacobson LE. Postoperative apnea, bradycardia, and oxygen desaturation in formerly premature infants: prospective comparison of spinal and general anesthesia. *Anesth Analg.* 1995;80 (1):7-13. doi:10.1097/0000539-199501000-00003
20. Somri M, Gaitini L, Vaida S, et al. Postoperative outcome in high-risk infants undergoing hemicraniectomy: comparison between spinal and general anaesthesia. *Anaesthesia.* 1998;53 (8):762-766. doi:10.1046/j.1365-2044.1998.00431.x
21. Bilotta F, Evered LA, Gruenbaum SE. Neurotoxicity of anesthetic drugs: an update. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2017;30 (4):452-457. doi:10.1097/ACO.0000000000000482
22. Stratmann G. Review article: Neurotoxicity of anesthetic drugs in the developing brain. *Anesth Analg.* 2011;113 (5):1170-1179. doi:10.1213/ANE.0b013e318232066c
23. Broadbent CR, Maxwell WB, Ferrie R, et al. Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace. *Anaesthesia.* 2000;55 (11):1122-1126. doi:10.1046/j.1365-2044.2000.01547-4.x
24. Manchikanti L, Nampiaparampil DE, Candido KD, et al. Do cervical epidural injections provide long-term relief in neck and upper extremity pain? A systematic review. *Pain Physician.* 2015;18 (1):39-60.
25. Bicket MC, Gupta A, Brown CH 4th, Cohen SP. Epidural injections for spinal pain: a systematic review and meta-analysis evaluating the "control" injections in randomized controlled trials. *Anesthesiology.* 2013;119 (4):907-931. doi:10.1097/ALN.0b013e31829c2ddd
26. Lee J, Gupta S, Price C, et al; British Pain Society. Low back and radicular pain: a pathway for care developed by the British Pain Society. *Br J Anaesth.* 2013;111 (1):112-120. doi:10.1093/bja/ae172
27. Maitra S, Baidya DK, Pawar DK, et al. Epidural anesthesia and analgesia in the neonate: a review of current evidences. *J Anesth.* 2014;28 (5):768-779. doi:10.1007/s00540-014-1796-8
28. Guay J. The epidural test dose: a review. *Anesth Analg.* 2006;102 (3):921-929. doi:10.1213/01.ane.0000196687.88590.6b
29. Polaner DM, Taenzer AH, Walker BJ, et al. Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN): a multi-institutional study of the use and incidence of complications of pediatric regional anesthesia. *Anesth Analg.* 2012;115 (6):1353-1364. doi:10.1213/ANE.0b013e31825d9f4b
30. Wiegele M, Marhofer P, Lönnqvist PA. Caudal epidural blocks in paediatric patients: a review and practical considerations. *Br J Anaesth.* 2019;122 (4):509-517. doi:10.1016/j.bja.2018.11.030
31. Najman IE, Frederico TN, Segurado AV, et al. Caudal epidural anesthesia: an anesthetic technique exclusive for pediatric use? Is it possible to use it in adults? What is the role of the ultrasound in this context?. *Rev Bras Anesthesiol.* 2011;61 (1):95-109. doi:10.1016/S0034-7094 (11)70011-3
32. Elgueta MF, Duong S, Finlayson RJ, et al. Ultrasonography for neuraxial blocks: a review of the evidence. *Minerva Anesthesiol.* 2017;83 (5):512-523. doi:10.23736/S0375-9393.16.11650-5
33. Uyel Y, Kilicaslan A. Preprocedural Ultrasonography Versus Landmark-Guided Spinal Anesthesia in Geriatric Patients with Difficult Anatomy: A Prospective Randomized Trial. *Eurasian J Med.* 2021;53 (1):9-14. doi:10.5152/eurasianjmed.2020.20215
34. Jayanthi VR, Spisak K, Smith AE, et al. Combined spinal/caudal catheter anesthesia: extending the boundaries of regional anesthesia for complex pediatric urological surgery. *J Pediatr Urol.* 2019;15 (5):442-447. doi:10.1016/j.jpuro.2019.04.004

35. Cappiello E, O'Rourke N, Segal S, et al. A randomized trial of dural puncture epidural technique compared with the standard epidural technique for labor analgesia. *Anesth Analg*. 2008;107 (5):1646-1651. doi:10.1213/ane.0b013e318184ec14
36. Chau A, Bibbo C, Huang CC, et al. Dural Puncture Epidural Technique Improves Labor Analgesia Quality With Fewer Side Effects Compared With Epidural and Combined Spinal Epidural Techniques: A Randomized Clinical Trial. *Anesth Analg*. 2017;124 (2):560-569. doi:10.1213/ANE.0000000000001798
37. Gronwald C, Vowinkel T, Hahnenkamp K. Regional anesthetic procedures in immunosuppressed patients: risk of infection. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011;24 (6):698-704. doi:10.1097/ACO.0b013e32834cd2f0
38. Horlocker TT, Wedel DJ. Regional anesthesia in the immunocompromised patient. *Reg Anesth Pain Med*. 2006;31 (4):334-345. doi:10.1016/j.rapm.2006.04.002
39. Barbara R, Tome R, Barua A, et al. Transient Horner syndrome following epidural anesthesia for labor: case report and review of the literature. *Obstet Gynecol Surv*. 2011;66 (2):114-119. doi:10.1097/OGX.0b013e31821d6e5c
40. Karaca Ö, Kumaş Solak S, Demirgan S, et al. Kombi-ne spinal-epidural anestezi sonrası Horner sendromu [Horner syndrome following combined spinal-epidural anesthesia]. *Agri*. 2016;28 (3):155-157. doi:10.5505/agri.2015.15010
41. Bagdure DN, Reiter PD, Bhoite GR, et al. Persistent hiccups associated with epidural ropivacaine in a newborn. *Ann Pharmacother*. 2011;45 (6):e35. doi:10.1345/aph.1P760
42. Tubben RE, Jain S, Murphy PB. Epidural Blood Patch. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; July 6, 2021.
43. Halpern S, Preston R. Postdural puncture headache and spinal needle design. *Metaanalyses*. *Anesthesiology*. 1994;81 (6):1376-1383. doi:10.1097/00000542-199412000-00012
44. Russell R, Laxton C, Lucas DN, et al. Treatment of obstetric post-dural puncture headache. Part 1: conservative and pharmacological management. *Int J Obstet Anesth*. 2019;38:93-103. doi:10.1016/j.ijoa.2018.12.006
45. Sen, J., & Sen, B. Non invasive Management of Post Dural Puncture Headache - A Comparison. *Bangladesh Journal of Medical Science*. 2014;13 (2):114-8. doi:10.3329/bjms.v13i2.18292.
46. Ergün U, Ünal-Artık HA, İnan LE, et al. Intravenous theophylline rapidly decreases post-lumbar puncture headaches. *Acta Neurol Belg*. 2016;116 (3):337-339. doi:10.1007/s13760-015-0562-5
47. Karaca Ö, Pınar HU, Doğan R. Total spinal block, bupivacaine toxicity or else under epidural anaesthesia?. *Agri*. 2017;29 (3):149-150. doi:10.5505/agri.2016.05924
48. Asfaw G, Eshetie A. A case of total spinal anesthesia. *Int J Surg Case Rep*. 2020;76:237-239. doi:10.1016/j.ijscr.2020.09.177
49. Women's Health Directorate Maternity guidelines High spinal and total spinal block. NHS Foundation Trust. https://www.oaa-anaes.ac.uk/assets/_managed/cms/files/Clinical%20Guidelines/HRB_Lancashire2_2017.pdf



BÖLÜM 9.2

ÜST EKSTREMİTE SİNİR BLOKLARI

Mustafa ASAN¹

GİRİŞ

Periferik sinir blokları genel anestezi yöntemlerine göre mortalite ve morbitide açısından belirgin olarak avantajlı olduğundan sıklıkla tercih edilirler. Üst ekstremitte blokları alt ekstremitte blok tekniklerine göre çok daha yaygın kullanılmaktadır. Bunun sebebi alt ekstremitte de nöroaksiyel blokların daha sık kullanılmasıdır. Brakial pleksusun seçilen seviyelerinden uygulanacak blok yöntemiyle üst ekstremitenin bütün cerrahi girişimleri rahatlıkla yapılabilir. 12-16 saat postoperatif analjezi sağlanması ise büyük avantajdır. Sempatik blok sayesinde vazodilatasyon sağlanması ise damar cerrahisinde avantaj sağlar. Etkisinin uzun olması sebebiyle uzun sürebilecek mikro cerrahilerde uzun genel anestezi alacak hastanın

derlenme döneminde karşılaşılabilecek sorunları ortadan kaldırır. (1)

Yapılacak seviyeye göre brakial pleksus blokları ; interskalen blok, supraklavikluler blok, infraklavikuler blok, aksiller blok olarak dörde ayrılır. Ayrıca median sinir, ulnar sinir radial sinir gibi terminal dallara da bloklar uygulanabilir.

Kısa etkili olarak lidokain, prilokain, uzun etkili olarak ta bupivakain ve ropivakain gibi lokal anestetikler kullanılır. Genellikle kısa ve uzun etkililer kombine edilerek kullanılır. Lokal anestetiklerin etkisini artırmak için adjuvan olarak narkotik analjesiklerden fentanil, remifentanil, morfin eklenebilir. Bikarbonat eklenmesi lokal anestetik etkisinin hızlı başlamasını sağlar (2).

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, mustafaasan@yahoo. com

rahisinde interskalen bloğa ek olarak uygulanarak anestezi sağlanabilir. Sterneklaidomastoid kasın USG eşliğinde üçgen şeklinde sonlandığı kısımda kasın altına 5 cc volümde enjeksiyon yapılır. Ayrıca troid ve paratiroid cerrahisinde post operatif analjezi içinde uygulanabilir. Karotis endarterektomi için de anaestezi sağlar. Horner's sendromu ve yüksek volüm uygulanırsa frenik sinir tutulumu görülebilir (10).

SONUÇ

Üst ekstremitte blokları USG nin yaygın kullanıma girmesinde beraber daha kullanışlı hale gelmiştir. Yan etki oranı azalırken başarı oranı olarak oldukça yüksek seviyelere ulaşmıştır. Genel anesteziye göre postoperatif analjezi, düşük mortalite ve morbidite oranıyla genellikle ilk tercih haline gelmiştir.

KAYNAKLAR

1. Erdine S. : Rejyonel Anestezi Nobel Tıp Kitabevleri, Periferik Sinir Blokları, 2005; 7-33
2. Prabhakar A, Lambert T, Kaye RJ at al. Adjuvants in clinical regional anesthesia practice: A comprehensive review. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2019 Dec;33 (4):415-423. doi: 10. 1016/j. bpa. 2019. 06. 001. Epub 2019 Jul 2. Erratum in: *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2021 Dec;35 (4):E3-E4. PMID: 31791560.
3. Hadzic A. *Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management*, McGrawHill press 2007. Andre' P, Clark L, Koscielniak-Nielsen ZJ. Upper extremity nerve blocks: 5-27.
4. Rathod H, Parikh H, Upadhayaya RM, Rathod H. Comparative study of 0. 375% bupivacaine and 0. 375% ropivacaine in brachial plexus block via supraclavicular approach. 2015;6 (02):77-82. doi:10. 7439/ijbr
5. Antonakakis JG, Ting PH. Ultrasound-Guided Regional Anesthesia for Peripheral Nerve Blocks : An Evidence- Based Outcome Review. *Anesthesiol Clin.* 2011;29 (2):179-191. doi:10. 1016/j. anclin. 2011. 04. 008
6. Morgan EG, Michael SM, Murray MJ, Lange Klinik Anesteziyoloji, Güneş Tıp Kitapevi 2004; 17: 283-308.
7. Erdine S. : Rejyonel Anestezi Nobel Tıp Kitabevleri, Periferik Sinir Blokları, 2005; 7-33
8. Klein SM, Evans H, Nielsen KC, Tucker MS, Warner DS, Steele SM. Peripheral nerve block techniques for ambulatory surgery. *Anesth Analg* 2005;101:1663- 76.
9. Jankovic D, Wells C. *Regional Nerve Blocks.* 2nd ed. Berlin-Vienna 2001;7: 58-73.
10. Baran, Onur, et al. "Combined supraclavicular and superficial cervical plexus block for clavicle surgery." *Korean journal of anesthesiology* 73. 1 (2020): 67.



BÖLÜM 9.3

ALT EKSTREMİTE SİNİR BLOKLARI

Önder KURKU¹

GİRİŞ

Periferik sinir blokları intraoperatif ve postoperatif dönemde mortalite ve morbititeyi azaltırlar. Alt ekstremitte bloklarında uygulamanın zor olması, zaman alması, deneyim gerektirmesi ve yıllardır başarı ile uygulanan nöroaksiyel bloklarla aynı işlemlerin yapılabilmesi nedeniyle daha az tercih edilmektedir. Genel anestezi ve nöroaksiyel bloklara göre hemodinamiyi daha az etkilerler. Etkin bir anestezi ve postoperatif analjezi sağlarlar. Alt ekstremitte blokları ileri derecede akciğer hastalığı olanlarda güvenle kullanılabilirler. USG'nin blok pratiğine girmesiyle başarılı uygulamaların oranı artmıştır ve daha güvenli hale gelmiştir.

Alt ekstremitte inervasyonları medulla spinalis ön boynuzundan beslenen iki pleksus ile sağlanır. Bunlar: lomber pleksus ve lumbosakral pleksus.

Lomber pleksus T12-L4 spinal sinirlerin ventral dallarından oluşur. Pleksus vertebraların transfer çıkıntılarının uç ön kısmında, psoas major ve kuadratus lumborum arasında uzanır (1).

- Femoral sinir lomber pleksusun en önemli dalıdır. İkinci, üçüncü ve dördüncü lomber sinir arka dallarından oluşur
- Obturator sinir ikinci, üçüncü ve dördüncü sinir ön dallarından oluşur.
- Lateral kutanöz sinir ikinci ve üçüncü lomber sinir arka dallarından oluşur.

Siyatik sinir vücudumuzun en kalın sinirlerinden biridir. Sakral birinci, ikinci ve üçüncü sinirlerle lomber dördüncü ve beşinci sinirlerin birleşmesi ile oluşur. Bu sinirler politeal fossanın üst kısmında ikiye ayrılır. Ön dallarından tibial sinir oluşurken arka dallarından ise commonperoneal sinir oluşur.

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, kurku33@gmail.com



anterior tibial arterin yanında seyreder. Ayak bileğine seviyesinde arter palpe edilir ve 0, 5-1 cm lateralinden 22G iğne ile girilir. Yaklaşık bir cm derine 5-7 ml lokal anestezi enjekte edilir. Artere komşu olduğu için yaralanmalara dikkat edilir.

Sural sinir: Ayak bileği seviyesinde aşil tendonunun hemen lateralinden iğne ile girilir. Lateral malleole kadar 22G iğne ilerletilir ve iğne geri çekilirken 7 ml lokal anestezi verilir. İnfiltratif bir bloktur.

Yüzeysel peroneal sinir: 22G iğne derin peroneal sinir bloğu giriş yerinden cilt altından lateral malleole doğru ilerletilir. Geri çekilirken infiltratif olarak 7 ml lokal anestezi enjekte edilir.

Safen sinir: 22G iğne derin peroneal sinir bloğu giriş yerinden cilt altından medial malleole doğru ilerletilir. Geri çekilirken infiltratif olarak 7 ml lokal anestezi enjekte edilir.

SONUÇ

Alt ekstremitte blokları özellikle ileri derecede akciğer hastalığı olanlarda güvenle kullanılabilen, USG'nin blok pratiğine girmesiyle başarılı uygulama oranlarının arttığı bloklardır.

Ultrason Eşliğinde Siyatik Sinir Bloğu

Siyatik sinir gluteus maksimus kasının derininde iskiüm kemiğinin önünde ve femurun posterio-rundadır. Sinir derin yerleşimli olduğu için lineer prob yeterli görüntü sağlamaz. Konveks prob ile yapılması uygundur. Çok zayıf hastalarda lineer prob tercih edilebilir.

Hasta işlem yapılacak ekstremitte yukarıda olacak şekilde lateral dekubit pozisyonu verilir. Bacak kalça ve dizden fleksiyona getirilir. Lateral dekubit pozisyonundan hafif pron pozisyonu için öne doğru 15 derecelik açı ile yönlendirilmesi işlem kolaylığı sağlayacaktır.

Uygun pozisyondan sonra cilt dezenfekte edilir ve uygun şekilde örtülür. Beraberinde stimülatör kullanımı önerilir. Majör trokanter ve tuber iskiadicum belirlenir ve arasına siyatik sinire transvers

olarak prob konulur ve taramaya başlanır. Önce medial lateral eksnde taranır. Devamında tilt hareketleri ile siyatik sinir bulunur. Ve siyatik sinir trasisi takip edilerek uygun seviyeden blok yapılır. Blok yapılacak yer belirlendikten sonra iğne in-plain şekilde probun lateral kısmından çilde girilir. Sinire yaklaşıncası aspirasyon ile damar içi yerleşim dışlanır. Ve 1-2 ml lokal anestezi verilerek hidrodiseksiyon ile iğnenin ucu tam olarak belirlenir ve uygun dozda lokal anestezi verilir. Uygun doz ve konsantrasyonda lokal anestezi verilir. İntranöral enjeksiyon için lokal anestezi verilirken basınca dikkat edilmeli ve yüksek basınç (10-12 PSİ) gerekiyorsa ilaç verilmemelidir. (8,9,10)

KAYNAKLAR

1. Miller R. D. Çeviri editörü Aydın D. Miller Anestezi Türkçe 6. Baskı. Güven bilimsel kitabevi 2010; 1695-1704
2. Hadzic A. Çeviri editörü Kurt E. Hadzic Periferik Sinir Blokları 2. Baskı. Güneş kitabevler 2013;
3. Öztürk E. Ve arkd. Lomber Pleksus Bloğuyla Kombine Edilen Parasakral ve Posterior Siyatik Sinir Blok Tekniklerinin Karşılaştırılması. Turk J Anaesth Reanim. 2013; 41: 171-4 DOI: 10.5152/TJAR.2013.47
4. Tuzcu K, Silay E. Yüksek riskli riskli iki hastanın alt ekstremitte cerrahisinde psoas kompartman siyatik sinir bloğu ikilisi. Tepecik Eğitim Hast Derg 2010; 20 (3): 142-6
5. Çelik F. Ve arkd. Alt ekstremitte cerrahisinde uygulanan kombine femoral siyatik sinir bloğu deneyimlerimiz. Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi / 2011; 2 (4): 375-379
6. Küçükkesim E. Ve arkd. Alt Ekstremitte Cerrahilerinde Kombine Siyatik-Femoral Sinir Bloğunda Levobupivakain ile Levobupivakain ve Ketaminin Karşılaştırılması. Van Tıp Dergisi: 18 (2):83-91, 2011
7. Özmen H, Aydın B. 2017, Kalça Cerrahisinde Siyatik ve Femoral (1in 3) Sinir Bloğu Kombinasyonu, Os-mangazi Tıp Dergisi 2017, 39(3) 98-103 Doi: 10.20515/otd.340152
8. Şahin L. Ve arkd. Ultrasonografi Eşliğinde Yapılan Tek Doz Femoral Sinir Bloğu Diz Artroplastisi Sonrası 48 Saate Kadar Etkin Analjezi Sağlar. Ağrı. 2014; 26(3): 113-118 | DOI: 10.5505/agri.2014.83788
9. Şahin L. Ve arkd. Ultrasonografi Eşliğinde Yapılan Tek Doz Femoral Sinir Bloğu Diz Artroplastisi Sonrası 48 Saate Kadar Etkin Analjezi Sağlar. Ağrı. 2014; 26(3): 113-118 | DOI: 10.5505/agri.2014.83788
10. www.nysora.com/tecniques/lower-extremity



BÖLÜM 9.4

ANTİKOAGÜLAN KULLANIMINDA NÖROAKSİYEL ANESTEZİ

Nazik Çiğdem BOYRAZ¹

GİRİŞ

Antiagregan veya antikoagülan ilaçlar alan hastalarda, uygulayıcılar hem sinir blokajı öncesi hem de sonrasında ve bir kateterin yerleştirilmesi veya çıkarılması sırasında kanama riskini göz önünde bulundurmalıdır. Bu tür hastaları yöneten hekimler risklerin bilincinde olmalı ve olası hematomları tespit etme ve yönetme konusunda yetkin olmalıdır. (1)

Rejyonel anestezi uygulamalarından önce, hastalarda antitrombosit ve antikoagülan ilaçların kullanımını sorgulanmalıdır. Nöroaksiyel blok uygulanacak hastalarda bu ajanların kesilmesi, epidural hematom riskini azaltmak açısından oldukça önemlidir. ASRA ve ESRA bu konuda güncel kılavuzlar yayınlamaktadır.

ESRA'nın son yayınladığı kılavuzda NSİAD dahil analjezikler, SSRI lar dahil antidepresanlar, ginko ve zencefil gibi diyet takviyeleri kılavuza dahil edilmemiştir.

ANTIAGREGAN İLAÇLAR

Aspirin

Aspirin için günlük doz 200mg/gün altında ise nöroaksiyel prosedür öncesi kesilmesi önerilmez. Tek doz spinal anestezi epidural anesteziye tercih edilir.

Yüksek doz yani 200mg/gün üzeri dozlarda kullanan hastada ise ilacın 3-7 gün önce kesilmesi (trombosit sayısı normal ise 3 gün) önerilir, bir sonraki yüksek doz aspirin nöroaksiyel prosedürden en az 6 saat sonra uygulanabilir. (2)

¹ Uzm. Dr., Eskişehir Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drboyraz@outlook.com

ve tıbbi kayıtlar kontrol edilmelidir. Kılavuzlar kompres yapılamayacak damarların ponksiyonu sonrası 10 gün, bu ilaçlardan kaçınılmasını önermektedir (10).

SELEKTİF SERATONİN GERİ ALIM İNHİBİTÖRLERİ (SSRI)

SSRI'lar trombosit seratonin içeriğinin tükenmesine yol açarak seratonin aracılı trombosit agregasyonunu inhibe ederler ve bu da kanama eğilimini artırıcı etki ile sonuçlanır. Fakat rutin olarak kesilmeleri önerilmez (11).

ESRA son yayınladığı kılavuzunda SSRI ları dahil etmemiştir.

KAYNAKLAR

1. Kietabl S, Ferrandis R, Godier A. Regional Anaesthesia in Patients on Antitrombotic Drugs. *Eur. J Anaesthesiol.* 2022;39:100-132
2. Kietabl S, Ferrandis R, Godier A. Regional Anaesthesia in Patients on Antitrombotic Drugs. *Eur. J Anaesthesiol.* 2022;39:100-132
3. Horlocker T, Vandermeulen E, Kopp SL. Regional Anaesthesia in the Patient Receiving Antithrombotic or Trombolytic Therapy. *American Society of Regional Anaesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (Fourth Edition).* *Reg. Anesth. Pain Med* 2018;43:263-309.
4. Kietabl S, Ferrandis R, Godier A. Regional Anaesthesia in Patients on Antitrombotic Drugs. *Eur. J Anaesthesiol.* 2022;39:100-132
5. Horlocker T, Vandermeulen E, Kopp SL. Regional Anaesthesia in the Patient Receiving Antithrombotic or Trombolytic Therapy. *American Society of Regional Anaesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (Fourth Edition).* *Reg. Anesth. Pain Med* 2018;43:263-309.
6. Horlocker T, Vandermeulen E, Kopp SL. Regional Anaesthesia in the Patient Receiving Antithrombotic or Trombolytic Therapy. *American Society of Regional Anaesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (Fourth Edition).* *Reg. Anesth. Pain Med* 2018;43:263-309.
7. Kietabl S, Ferrandis R, Godier A. Regional Anaesthesia in Patients on Antitrombotic Drugs. *Eur. J Anaesthesiol.* 2022;39:100-132
8. Narauze S, Benzon HT, Provenzano D. *Interventional Spine and Pain Procedures in Patients on Antiplatelet and Anticoagulant Medications (Second Edition).* *Reg. Anesth. Pain Med.* 2018;43:225-262
9. Kietabl S, Ferrandis R, Godier A. Regional Anaesthesia in Patients on Antitrombotic Drugs. *Eur. J Anaesthesiol.* 2022;39:100-132
10. Horlocker T, Vandermeulen E, Kopp SL. Regional Anaesthesia in the Patient Receiving Antithrombotic or Trombolytic Therapy. *American Society of Regional Anaesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (Fourth Edition).* *Reg. Anesth. Pain Med* 2018;43:263-309
11. Narauze S, Benzon HT, Provenzano D. *Interventional Spine and Pain Procedures in Patients on Antiplatelet and Anticoagulant Medications (Second Edition).* *Reg. Anesth. Pain Med.* 2018;43:225-262



BÖLÜM 10

DIŞ ANESTEZİ UYGULAMALARI

Gözde Nur ERKAN¹
Dilek GÜNAY CANPOLAT²

GİRİŞ

Klinik ortamında uygulanabilen farklı minimal invaziv ve noninvaziv yöntemlerin geliştirilmesi ile ameliyathane dışı anestezi uygulamalarına giderek daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (1). İşlemi gerçekleştiren hekim ve hastalar tarafından klinik şartlarında uygulanan prosedürlerde anestezi riskinin daha düşük olduğu düşünülür. Ancak anesteziye bağlı risk; ameliyathane koşullarındaki anestezi uygulamalarından kesinlikle daha düşük değildir. Dış anestezi uygulamalarında hasta güvenliğinin sağlanmasına yönelik mutlaka spesifik düzenlemeler ve acil durum planlamaları oluşturulmalıdır.

Gelişen medikal teknoloji ve güncel teknikler ile birlikte çok çeşitli işlem ve girişimler ameliyathane dışında giderek daha fazla uygulanmaktadır

(2). Bu girişimlerin kapsamı oldukça geniştir; radyolojik görüntülemelerde anksiyete yaşayan ve pediyatrik hastalara uygulanan sedasyon ya da transjugular intrahepatik portosistemik şant (TIPS) gibi komplike bir girişim sırasında uygulanan özellikli anestezi işlemi de dış anestezi uygulamalarına dahildir. Dış anestezi uygulamalarında ASA I-II-III-IV-V-VI hastalarla karşılaşmak mümkündür. Beyin ölümü açısından klinik testler ile net beyin ölümü tanısı konmadığında ASA VI olmaya aday hastada girişimsel radyoloji tarafından serebral perfüzyonunun değerlendirilmesi sırasında hastanın monitörize takibi yine dış anestezi hekiminin sorumluluğundadır. Dış anestezi hastalarının önemli bir bölümünü ayaktan hizmet alan gününbirlik hastalar oluşturmaktadır.

Ayaktan tedavi alan hastaları inceleyen kapsamlı bir çalışmada the National Anesthesia Clini-

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD., dr.gozdenur@gmail.com

² Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD., dgcanpolat@gmail.com

sonrası günübirlilik hasta servisinden eve taburcu edilmektedir. Hastaneden ayrılması için günübirlilik hastanın belirli kriterleri sağlaması beklenir. Hastanın ilk olarak Faz I' i geçerek Faz II' de bulunması ve tamamen uyanık, oryante ve koopere olması şarttır. Başlangıçta şuur bozukluğu olan hastaların veya bebeklerin anestezi öncesi durumuna dönmesi beklenmelidir. Hasta kendi başına yardım almadan oturabilmeli ve yürüyebilmelidir. Taburcu edilirken hastanın ağrı, bulantı ve kusma şikayeti olmamalıdır. Ayrıca hemoraji vb cerrahi komplikasyonlar da bulunmamalıdır. Faz II günübirlilik hasta servisinden eve taburculukta postanestezik taburculuk kriterleri sağlanmalıdır (Tablo 4).

Tablo 4: Taburculuk kriterleri

1. Hastalar, tamamen uyanık ve oryante olmalıdır.
2. Bebekler ve mental durum bozukluğu olan hastaların, işlemden önceki hallerine dönmeleri beklenmelidir.
3. Vital bulgular stabil ve kabul edilebilir sınırlar içerisinde olmalıdır.
4. Antagonist ilaç (flumazenil, nalokson) verilen hastalarda yeniden sedasyon gelişmeyeceğinden emin olmak için, yeterli süre (2 saate kadar) beklenmelidir.
5. Bulantı-kusma ya da ağrı olmamalı
6. Yardımsız oturabilmeli ve yürüyebilmeli
7. Hemoraji vb cerrahi komplikasyon olmamalı
8. Günübirlilik hastalar taburcu edilirken, yanlarında sorumlu bir erişkin bulunmalıdır.
9. Hastaya girişim sonrası uygulanması gereken diyet, ilaç ve aktivite ile ilgili (varsa) yazılı bilgi verilmelidir.

Anestezi sonrası hasta 12-24 saat araç kullanmamalı ve kritik kararlar almaktan kaçınmalıdır. Özellikle uyku apne sendromu olan hastaların işlemin yapıldığı gün ve gecesi evde en az bir yetişkin ile birlikte gözetim altında kalması önerilir. Sorumlu bir yetişkin eşliğinde hastalar taburcu edilmelidir. Çocuk hastaların taburculuğunda her iki ebeveynin ya da iki yetişkinin eşlik etmesi

önerilir, araç ile eve gidilecekse yetişkinlerden biri araba kullanırken diğerinin arka koltukta çocukla birlikte oturarak refakat etmesi ideal olacaktır. İşlem sonrası hastanın yemek yemeye ne zaman başlayabileceği, taburculuktan sonra gelişebilecek komplikasyonlar, bu durumda yapılması gerekenler, kurum ile iletişime geçilecek numaralar ve varsa ek tedavileri açıklayan yazılı bilgilendirme formu hastaya veya sorumlu ebeveynine imzalatılarak teslim edilmelidir (19).

SONUÇ

Her geçen gün gelişen teknoloji ile dış anestezide uygulanan girişimlerin sayısı ve çeşitleri artmaktadır. Bu gelişmelerle birlikte daha komplike ve riskli işlem ve girişimler dış anestezi şartlarında uygulanmaktadır. Ameliyathane dışında uygulanan tüm anestezi yöntemlerinde güvenlik önlemlerinin tam olarak alınması ve hastaların yakın takibi mutlaka sağlanmalıdır. Sadece anestezi uygulaması aşaması değil anestezi öncesi hastaların değerlendirilmesi ve anestezi sonrası derlenme dönemi de oldukça önemlidir. Günübirlilik hastaların yakın takibi ve tam derlenme sonrası hastaneden taburculuklarının ideal şartlarda ve doğru şekilde sağlanması oldukça önemlidir. Sonuçta dış anestezi uygulamalarında sorumluluk bilinci ile hareket edilmesi iş güvenliği, hasta güvenliği ve çalışan güvenliği için elzemdir.

KAYNAKLAR

1. Chang B, Kaye AD, Diaz JH, Westlake B, Dutton RP, Urman RD. Interventional Procedures Outside of the Operating Room: Results From the National Anesthesia Clinical Outcomes Registry. J Patient Saf. 2018;14 (1):9-16. doi:10. 1097/PTS. 0000000000000156
2. Dabu-Bondoc SM. Standard procedures in nonoperating room anesthesia. Curr Opin Anaesthesiol. 2020;33 (4):539-547. doi:10. 1097/ACO. 0000000000000898
3. Jani SR, Shapiro FE, Gabriel RA, Kordylewski H, Dutton RP, Urman RD. A Comparison between office and other ambulatory practices: Analysis from the National Anesthesia Clinical Outcomes Registry. J Healthc Risk Manag. 2016;35 (4):38-47. doi:10. 1002/jhrm. 21223

4. Statement on nonoperating room anesthetizing location Edited by The American Society of Anesthesiologists. 2010. Available from: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/statement-on-nonoperating-room-anesthetizing-locations>
5. Goudra B, Singh PM. Airway management during upper GI endoscopic procedures: state of the art review. *Dig Dis Sci* 2017; 62:45–53
6. Terblanche NCS, Middleton C, Choi-Lundberg DL, Skinner M. Efficacy of a new dual channel laryngeal mask airway, the LMA®Gastro™ Airway, for upper gastrointestinal endoscopy: a prospective observational study. *Br J Anaesth* 2018; 120:353–360.
7. Kuzhively J, Pandit JJ. Anesthesia and airway management for gastrointestinal endoscopic procedures outside the operating room. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2019;32 (4):517-522. doi:10.1097/ACO.0000000000000745
8. Drake MG. High-flow nasal cannula oxygen in adults: an evidence-based assessment. *Ann Am Thorac Soc* 2018; 15:145–155
9. Riccio CA, Sarmiento S, Minhajuddin A, et al. High-flow versus standard nasal cannula in morbidly obese patients during colonoscopy: a prospective, randomized clinical trial. *J Clin Anesthesiol* 2018; 54:19–24
10. Douglas N, Ng I, Nazeem F, et al. A randomised controlled trial comparing high-flow nasal oxygen with standard management for conscious sedation during bronchoscopy. *Anaesthesia* 2018; 73:169–176
11. Lee CC, Perez O, Farooqi FI, et al. Use of high-flow nasal cannula in obese patients receiving colonoscopy under intravenous propofol sedation: a case series. *Respir Med Case Rep* 2018; 23:118–121
12. Voulgarelis S, Scott JP. Monitoring for Nonoperating Room Anesthesia. *Anesthesiol Clin*. 2017;35 (4):591-599. doi:10.1016/j.anclin.2017.07.004
13. Kannikeswaran N., Chen X., Sethuraman U. : Utility of end tidal carbon dioxide monitoring in detection of hypoxia during sedation for brain magnetic resonance imaging in children with developmental disabilities. *Paediatr Anaesth* 2011; 21: pp. 1241-1246
14. Beitz A., Riphhaus A., Meining A., et. al. : Capnographic monitoring reduces the incidence of arterial oxygen desaturation and hypoxemia during propofol sedation for colonoscopy: a randomized, controlled study (ColoCap Study). *Am J Gastroenterol* 2012; 107: pp. 1205-1212
15. Langhan M. L., Chen L., Marshall C., et. al. : Detection of hypoventilation by capnography and its association with hypoxia in children undergoing sedation with ketamine. *Pediatr Emerg Care* 2011; 27: pp. 394-397
16. Deitch K., Miner J., Chudnofsky C. R., et. al. : Does end tidal CO2 monitoring during emergency department procedural sedation and analgesia with propofol decrease the incidence of hypoxic events? A randomized, controlled trial. *Ann Emerg Med* 2010; 55: pp. 258-264
17. Stoelting R. K., Miller R. D. : Basics of anesthesia. 5 edition 2007. Churchill Livingstone. The Elsevier Philadelphia
18. American Society of Anesthesiologists (ASA) Standards, guidelines and statements. ASA, Park Ridge, IL, USA (2005)
19. İyilikçi L, Ökesli S, Işık B. Türk Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Derneği (TARD) Anestezi Uygulama Kılavuzları; Ameliyathane Dışı Anestezi Uygulamaları. 2015
20. Bhananker S. M., Posner K. L., Cheney F. W., et. al. : Injury and liability associated with monitored anesthesia care: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2006; 104: pp. 228-234
21. Metzner J, Posner K. L., Domino K. B. : The risk and safety of anesthesia at remote locations: the US closed claims analysis. *Curr Opin Anaesthesiol* 2009; 22: pp. 502-508.
22. Murselović T, Adanić Mikloska I, Bajić Rifai M, Majerić Kogler V. Role of anesthesiologist in endovascular management of intracranial aneurysms. *Acta Med Croatica*. 2008;62:69–71.
23. Hashimoto T, Gupta DK, Young WL. Interventional neuroradiology--anesthetic considerations. *Anesthesiol Clin North America*. 2002;20:347–359. Vi
24. Youn AM, Ko YK, Kim YH. Anesthesia and sedation outside of the operating room. *Korean J Anesthesiol*. 2015;68 (4):323-331. doi:10.4097/kjae.2015.68.4.323
25. Melidi E, Latsios G, Toutouzas K, Vavouranakis M, Toliou I, Gouliami M, et al. Cardio-anesthesiology considerations for the trans-catheter aortic valve implantation (TAVI) procedure. *Hellenic J Cardiol [Internet]*. 2016 Nov 1 [cited 2021 Dec 6];57 (6):401–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28375080/>
26. Lin C, Vazquez-Colon C, Geng-Ramos G, Challa C. Implications of anesthesia and vaccination. *Paediatr Anaesth*. 2021;31 (5):531-538. doi:10.1111/pan.14148
27. Van De Velde M, De Buck F. Anesthesia for non-obstetric surgery in the pregnant patient. *Minerva Anesthesiol*. 2007;73 (4):235-240.
28. Aldrete JA. The post-anesthesia recovery score revisited. *J Clin Anesth*. 1995;7 (1):89-91. doi:10.1016/0952-8180 (94)00001-k
29. Williams BA, Kentor ML. The WAKE© score: patient-centered ambulatory anesthesia and fast-tracking outcomes criteria. *Int Anesthesiol Clin [Internet]*. 2011 [cited 2021 Dec 6];49 (3):33–43. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21697668/>



BÖLÜM 11

SOLUNUM SİSTEMİ FİZYOLOJİSİ

İlkay CEYLAN¹

GİRİŞ

Solunum sistemi birçok homeostatik işlevi yerine getirir:

1. Atmosfer ve kan arasındaki gaz değişimini sağlayarak, dokulara oksijen verilmesi ve oksidatif metabolizmada üretilen karbondioksiti (CO₂) uzaklaştırılması,
2. CO₂ dengesini sağlayarak Vücut pH düzenlenmesi,
3. Anjiyotensin I'ın anjiyotensin II'ye dönüştürülmesi kan basıncının kontrolü,
4. Solunan partiküllerden korunma fonksiyonlarını yerine getirir.

Solunum sisteminde, hava akışı, yüksek basınçtan düşük basınca doğru BULK/kütlesel akım ile gerçekleşir.

Basınç farkı göğüs duvarı kasları ve diafram tarafından oluşturulur. Hava akışına karşı direnç öncelikle içinden havanın aktığı borunun (1/r⁴) yarıçapından etkilenir.

$$F = (P_1 - P_2) / R$$

Temiz havanın akciğere (inspire edilen) veya akciğerden (nefes verilen) hareketine **ventilasyon** denir. Nefesin hem hızı hem de boyutu (**tidal hacim**) vücudun ihtiyaçlarına göre değişebilir.

ANATOMİ

Akciğerler ve göğüs duvarı bir bütün olarak hareket eder. Her bir akciğer plevra ismi verilen iki tabakalı zar bir kese ile çevrilidir. Plevra kayganlaştırıcı görevi gören ince bir sıvı tabaka barındırır (Şekil 1). bu sıvı sayesinde akciğerler göğüs duvarı içinde serbestçe hareket edebilir.

¹ Uzm. Dr., Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji Kliniği, ceylanilkay@yahoo.com

Egzersiz ve Hipoksi

Egzersiz Havalandırmayı Etkiler

Orta derecede fiziksel aktivite ile hem oksijen tüketimi ve hem karbondioksit üretimi arttır. Dakika ventilasyonu 25 kat artabilir. CO₂ üretimindeki artış PaCO₂'yi artırır bu da ventilasyonu uyarır. Bununla birlikte, egzersiz sırasında PaCO₂ ölçümleri ılımlı egzersizde değişmediğini göstermektedir. Aslında, PaO₂ de vede pH değişim çok olmamaktadır. Maksimuma yakın egzersizde, arteriyel H⁺ konsantrasyonu yükselir ve PaCO₂ düşer.

Egzersiz sonrası derin nefes alma, kaslarda oksijen depolayan molekül olan myoglobinin geri oksijene doyurulmasını ve enerji depolayan kreatinin fosfatlanmasını sağlar ve kaslardan laktik asit ve H⁺ çıkarılmasını sağlar.

Hipoksi (Düşük PO₂) & Ventilasyon Kontrolü

Hipoksi, doku düzeyinde oksijen eksikliği olarak tanımlanır. Hipoksinin birçok nedeni vardır.

1. Hipoksik- hipoksi arteriyel PO₂'nin azaldığı durum,
2. Arteriyel PO₂'nin normal olduğu ancak O₂ içeriğinin azaldığı *anemik hipoksi*,
3. Yetersiz sayıda kırmızı kan hücresi veya yetersiz Hb veya Hb için karbon monoksit ile rekabet nedeniyle. Dokulara kan akışının çok düşük olduğu *iskemik hipoksi*,
4. *Histotoksik hipoksi* O₂ dokuda yeterli fakat hücreni O₂ kullanmadığı durumlar. Siyanür gibi oksidatif metabolizmaya bozan toksik durumlar.

Yüksek irtifalarda yaşayanlar (O₂ tansiyonunun azaldığı) veya uyku apnesi olan kişilerde hipoksiye solunum cevabı bozulur. Bu, kemoreseptörlerinin ayar noktasının "sıfırlanmasından" kaynaklanmaktadır. O₂ yoksunluğunun etkileri kişiden kişiye değişir ancak çoğu kişi 3000 metrenin üzerindeki irtifalara hızla çıkarsa *irtifa hastalığı* yaşarlar. belirtileri baş ağrısı, mide bulantısı, kusma, yorgunluk ve olası zihinsel karışıklıktır. Pulmoner hipertansiyon sonucunda pulmoner ödem oluşabilir. Uyku sırasında solunum sıklığı ve inspiratuar akım hızı azalır ve dakika ventilasyonu düşer. Buna vücuttaki iskelet kası tonusunun gevşemesi eşlik eder. Gırtlak, farenks ve dil ile ilişkili kaslarda buna dahildir. Bu bölgelerdeki tonus azalması, üst solunum yollarının kısmi tıkanmasına ve horlamaya neden olabilir. Ancak, bazı kişilerde hava yolları tamamen tıkanır ve bu da uyku apnesine yol açabilir. *Uyku apnesi*, solunum uzun süre (30-60 saniye) durması ve PaCO₂ yükselir; solunum merkezi uyarılır ve birey nefes nefese tepki verir ve sıklıkla uyanır.

KAYNAKLAR

1. Hemmings, H. C. (2019) Pharmacology and Physiology for Anesthesia: Foundations and Clinical Application. (Second Edition). Philadelphia: Elsevier
2. Pisano, A. (2020). Physics for Anesthesiologists and Intensivists. (Second Edition). Switzerland:Springer
3. Flood, P. (2021). Stoelting's Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice. (Sixth Edition). Philadelphia: Wolters Kluwer.
4. Kenny, J. E. (2020). An Approach to Mechanical Heart-Lung Interaction. (First Edition) Toronto:Spectral Envelope Publishing House.
5. West, J. B. (2016). West's Respiratory Physiology:The Essentials. (Tenth Edition) Philadelphia: Wolters Kluwer



BÖLÜM 11.1

SOLUNUM SİSTEMİ HASTALIKLARINDA ANESTEZİ

Günhan GÖKAHMETOĞLU¹

GİRİŞ

Preoperatif dönemde pulmoner rahatsızlıklar anestezi esnasında ve sonrasındaki dönemlerde pekçok problemleri ortaya çıkarabilir. Genel popülasyon ameliyat için başvurduğunda, hastaların yaklaşık %29 ila %80'inde bir dereceye kadar postoperatif pulmoner komplikasyon gelişecektir (1). Bu nedenden dolayı bu rahatsızlıkların önceden tespit edilmesi ve ona göre anestezi yönteminin uygulanması önemlidir (2).

Dolayısıyla pulmoner risk faktörlerini iyice inceleyerek neler yapmamız gerektiğini inceleyeceğiz:

Hastayla ilgili faktörler	Cerrahiyle ilgili faktörler
İyi kanıtlarla desteklenmiş faktörler	
İleri yaş	Aort anevrizması
ASA II ve yukarı hastalar	Torasik cerrahi
Konjestif kalp yetersizliği	Abdominal cerrahi
Fonksiyonel bağımlılık	Üst abdominal cerrahi
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı	Nöroşirurji
	Uzamış cerrahi
	Baş ve boyun cerrahisi
	Acil cerrahi
	Vasküler cerrahi
Zayıf kanıtlarla desteklenmiş faktörler	
Kilo kaybı	Operasyon esnasında transfüzyon
Bozulmuş duyu merkezi	
Sigara kullanımı	
Alkol kullanımı	
Anormal göğüs muayenesi	

* (3)

¹ Doç. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, gunhangok@gmail.com

bir vena kava filtresinin varlığı, tekrarlayan DVT riskini %9'a kadar artırmaktadır. (29) İkna edici verilerin eksikliği göz önüne alındığında, Amerikan Göğüs Hekimleri Koleji'nin mevcut tavsiyesi, travma hastalarında profilaksi için vena kava filtrelerinin rutin kullanımına karşıdır. (30) Veriler, diğer hasta popülasyonlarında vena cava filtrelerinin lehinde veya aleyhinde bir öneride bulunmak için çok sınırlıdır, bu nedenle bunlara vaka bazında karar verilmelidir. Vena kava filtreleri muhtemelen, antikoagülasyon kontrendikasyonları, antikoagülyasyondan kaynaklanan kanama komplikasyonları veya yeterli antikoagülyasyona rağmen tekrarlayan PE bulunan VTE riski taşıyan hastalar için saklanmalıdır. Bu filtreler genelde perkütan olarak sedasyonla konur. Hasta entübe ve genel durumu kötü ise zaten bütün anesteziye hassas olduğundan dengeli anestezi verilmelidir.

İntraoperatif Pulmoner Emboli Gelişimi

Uyanık hastalarda sık görülen semptomlar PE'nin ilk tanısında sıklıkla yardımcı olurken, anestezi uygulanmış, mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda maskelenirler. Anestezi uzmanı daha sonra, bilinçsiz hastalarda hala görülebilecek diğer bulgulara güvenmelidir. Hipotansiyon ve taşikardi, PE ile ilişkili klasik intraoperatif bulgulardır. (31)

En iyi koşullarda pulmoner emboli bir dışlama tanısıdır. PE'li hastaların çoğu, elektrokardiyografide (EKG) bazı anormallikler sergiler. Geibel ve ark. doğrulanmış PE tanısı olan hastaların %83'ünde sinüs taşikardisi ve atriyal aritmiler buldu; özellikle atriyal aritmiler daha yüksek bir ölüm oranı ile ilişkilendirilmiştir. ST segment ve T dalgası anormallikleri bulunur. Bu hastaların %50'lik kısmına iyi korelasyon gösteren bulgulardır. (32) (33) EKG bulguları akut kor pulmonaledeki gibidir. Yani sağ aks deviasyonu, inkomplet sağ dal bloğu, S₁Q₃T₃ paterni, P pulmonale, T inversiyonu gibi bulgular sağ ventrikül disfonksiyonu ile güçlü koreledir.

Sistemik arteriyel hipoksemi, obstrüksiyonu %25 veya daha az olan hastalarda belki de en çok AKG anormalligidir. Hastalarda seperasyon fenomeni dediğimiz PaCO₂ basıncı artışı, end tidal CO₂ basıncında azalmaya rastlanabilir. Ve bu genel anestezi altındaki hastalarda kompanseuar mekanizmaların çalışmamasıyla gerçekleşir.

D -dimer ve özellikle enzime bağlı immünoabsorban testi (ELISA), hassas ancak çok spesifik olmayan bir testtir. ELISA testinin duyarlılığı %96 ila %98 arasındadır, ancak enfeksiyon, kanser, travma, ameliyatın kendisi ve diğer inflamatuvar durumlar dahil olmak üzere PE ile ilgili olmayan durumlarda da pozitif olabilir. Bu nedenle, negatif bir d-dimer çalışması, klinik şüphesi düşük olan hastalarda PE'yi ekarte etmede yardımcı olur.

PE en sık hava embolisi şeklinde görülür. Yağ ve amnion emboliside pulmoner emboli sebeplerindedir. Ani, açıklanamayan hipotansiyon, bronkospazm, hipoksemiyle aklımıza gelmesi gereken PE'de TEE'nin emboliyi ortaya çıkarmasada sağ kalp hiperdinamisini göstermesi, bizi tanı anlamında destekler. Sağ atriyumda hava varsa santral kataterle çıkarılabilir. Diğer embolilerde (yağ ve amnion embolisi) tedavi, intravenöz sıvılar ve inotropolarla yapılacak olan destek tedavisidir. Eğer operasyon esnasında pulmoner emboli gelişmişse vena cavaya takılacak filtreler ameliyat sonrasında planlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Celli BR, Rodriguez KS, Snider GL: A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and deep breathing exercises in preventing pulmonary complications after abdominal surgery. *Am Rev Respir Dis* 130:12-15, 1984 4. Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, et al: Operative risk in patients with severe obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med* 152:967-971, 1992)
2. Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, et al: Operative risk in patients with severe obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med* 152:967-971, 1992)
3. Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE, et al: Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the Physicians, *Ann Intern Med* 2006;144 (8):581-595

4. Lakshminarasimhachar A, Smetana GW. Preoperative evaluation. Estimation of pulmonary risk. *Anesthesiol Clin* 2016;34: 71-88.
5. Johnson RG, Arozullah AM, Neumayer L, et al. Multi-variable predictors of postoperative respiratory failure after general and vascular surgery: results from the patient safety in surgery study. *J Am Coll Surg* 2007)
6. Mills E, Eyawo O, Lockhart I, et al. Smoking cessation reduces postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Am J Med* 2011.
7. Covarrubias J, Grigorian A, Schubl SD, et al. Obesity associated with increased postoperative pulmonary complications and mortality after trauma laparotomy. *J Am Coll Surg* 2019].
8. Sharma G, Goodwin J. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. *Clin Interv Aging* 2006)
9. Qaseem A, Snow V, Fitterman N, et al: Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing nonthoracic surgery: a guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006;144:576
10. (Beasley R, Crane J, Lai CK, Pearce N. Prevalence and etiology of asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2000;105: S466-72.)
11. Nakagawa T, Hoshino M. Airway remodeling in asthma: an introduction. *Clin Rev Allergy Immunol* 2004;27:1-2.)
12. Silvanus MT, Groeben H, Peters J. Corticosteroids and inhaled salbutamol in patients with reversible airway obstruction markedly decrease the incidence of bronchospasm after tracheal intubation. *Anesthesiology* 2004;100:1052-7.)
13. Bremerich DH. Anesthesia in bronchial asthma. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2000;35:545-58.)
14. Rock P, Passannante A. Preoperative assessment: Pulmonary *Anesth Clin North Am* 2004; 22:77-91.
15. Lieberman P, Kemp SF, Oppenheimer J, Lang DM, Bernstein IL, Nicklas RA, Anderson JA, Bernstein DI, Bernstein JA, Fink JN, Greenberger PA, Ledford DK, Li J, Sheffer AL, Solensky R, Wolf BL, Blessing-Moore J, Khan DA, Lee RE, Portnoy JM, Schuller DE, Spector SL, Tilles SA. The diagnosis and management of anaphylaxis: An updated practice parameter. *J Allergy Clin Immunol* 2005; 115:S483-S523.)
16. Rooke GA, Choi JH, Bishop MJ. The effect of isoflurane, halothane, sevoflurane, and thiopental/nitrous oxide on respiratory system resistance after tracheal intubation. *Anesthesiology* 1997; 86:1294-1299.)
17. Groeben H, Schwalen A, Irsfeld S, Stieglitz S, Lipfert P, Hopf HB. Intravenous lidocaine and bupivacaine dose-dependently attenuate bronchial hyperreactivity in awake volunteers. *Anesthesiology* 1996;84:533-9.)
18. Halbert RJ, Natoli JL, Gano A, Badamgarav E, Buist AS, Mannino DM. Global burden of COPD: systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J*. 2006; 28 (3):523-32.
19. Khetarpal R, Bali K, Chatrath V, Bansal D. Anesthetic considerations in the patients of chronic obstructive pulmonary disease undergoing laparoscopic surgeries. *Anesth Essays Res*. 2016;10 (1):7-12)
20. Heremans A, Verschakelen JA, Van Fraeyenhoven L, Demedts M. Measurement of lung density by means of quantitative CT scanning. A study of correlations with pulmonary function tests. *Chest* 1992; 102:805-811)
21. Edrich T, Sadovnikoff N. Anesthesia for patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Curr Opin Anaesthesiol* 2010; 23:18-24. An excellent review article especially focused on the intraoperative ventilatory management of COPD patients)
22. Groeben H. Strategies in the patient with compromised respiratory function. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2004;18:579-94.)
23. Naess IA, Christiansen SC, Romundstad P, Cannegieter SC, Rosendaal FR, Hammerstrom J. Incidence and mortality of venous thrombosis: a population-based study. *J Thromb Haemost* 2007;5:692-9.)
24. Qadan M, Tyson M, McCafferty MH, Hohmann SF, Polk HC Jr. Venous thromboembolism in elective operations: balancing the choices. *Surgery* 2008;144:654-60.)
25. Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, et al. American College of Chest Physicians. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest* 2008;133 (6 Suppl):381S-453S.)
26. Acute pulmonary embolism. *N Engl J Med* 2008;358: 1037-52
27. Cherry RA, Nichols PA, Snavely TM, David MT, Lynch FC. Prophylactic inferior vena cava filters: do they make a difference in trauma patients? *J Trauma* 2008;65:544-8.
28. Velmahos GC, Kern J, Chan LS, Oder D, Murray JA, Shekelle P. Prevention of venous thromboembolism after injury: an evidencedbased report-part II. analysis of risk factors and evaluation of the role of vena caval filters. *J Trauma* 2000;49:140-4.)
29. Girard TD, Philbrick JT, Fritz Angle J, Becker DM. Prophylactic vena cava filters for trauma patients: a systematic review of the literature. *Thromb Res* 2003;112:261-7).
30. Kearon C, Kahn SR, Agnelli G, et al. American College of Chest Physicians. Antithrombotic therapy for venous thromboembolic disease: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest* 2008;133 (6 Suppl): 454S-545S.
31. Capan LM, Miller SM. Monitoring for suspected pulmonary embolism. *Anesthesiol Clin North America* 2001;19:673-703.)
32. Geibel A, Zehender M, Kasper W, Olschewski M, Klima C, Konstantinides SV. Prognostic value of the ECG on admission in patients with acute major pulmonary embolism. *Eur Respir J* 2005;25:843-8.
33. Ferrari E, Imbert A, Chevalier T, Mihoubi A, Morand P, Baudouy M. The ECG in pulmonary embolism. Predictive value of negative T waves in precordial leads-80 case reports. *Chest* 1997;111:537-43.



BÖLÜM 11.2

TORAKS CERRAHİSİNDE ANESTEZİ YÖNETİMİ

Nuh KUMRU¹

GİRİŞ

Göğüs cerrahisi günümüzde sıklıkla uygulanan bir cerrahidir. Genellikle akciğer kaynaklı maligniteler, mediastinel hastalıklar, özafagus hastalıkları gibi nedenlere yönelik cerrahi girişimler yapılmaktadır. Ayrıca bronkoskopi, mediastinoskopi, akciğer biyopsisi gibi tanısal işlemler de uygulanmaktadır. Cerrahi sonuçların iyileştirilmesi ve komplikasyonların azaltılması amacıyla yeni cerrahi teknikler, postoperatif iyileşmeye olumlu etkileyecek yöntemler ile morbidite ve mortalite azaltılmaya çalışılmaktadır.

Operasyon esnasında anestezi ekibiyle cerrahi ekibin akciğerin ve hava yollarının eş zamanlı olarak kullanılması gerektiğinden, bu olgularda anestezi uygulamasının güçleşmesine ve daha karmaşık hale gelmesine neden olmaktadır. Bu

nedenle göğüs cerrahisinde uygun anestezi yönetimi operasyon başarısı açısından son derece önemlidir.

PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

Göğüs cerrahisi operasyonu öncesi hastalar tam bir anestezik değerlendirmeye tabi tutulmalıdır. Ek olarak mevcut akciğer hastalığının şiddeti ve kardiyovasküler sistem açısından ayrıntılı değerlendirilmesi yapılmalıdır. Uygun bir preoperatif değerlendirme ile operasyon ile ilgili yaşanabilecek problemlerin azaltılması, peroperatif anestezi yönetim kalitesinin artırılması ve bu sayede anestezi güvenliğinin artırılması amaçlanır.

Hastanın özgeçmişi, kullandığı ilaçları, allerjisi öyküsü ve efor kapasitesi hakkında sorgulama (egzersiz toleransı, merdiven çıkma testi gibi)

¹ Uzm. Dr., Karaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, nuhkumru@hotmail.com

ner emboli, miyokard disfonksiyonu, aritmi gözlemlenebilmektedir.

SONUÇ

Göğüs cerrahisi operasyonları günümüzde çeşitli endikasyonlarla uygulanmaktadır. Büyük cerrahiler için güvenli ve stabil anestezi sağlayan her anestezi tekniği toraks cerrahisinde de kullanılabilir. Anestezi uygulaması esnasında azalmış akciğer rezervleri nedeni ile hastalarda hızlı desaturasyon gelişebilmektedir. Uygulanan minimal invaziv cerrahi girişim ve multimodal analjezi yöntemi ile yeterli ağrı kontrolü sağlanması iyileşmeyi olumlu şekilde etkileyecektir.

KAYNAKLAR

- Kearney DJ, Lee TH, Reilly JJ, DeCamp MM, Sugarbaker DJ. Assessment of operative risk in patients undergoing lung resection. *Chest* 1994; 105:753-9.
- Ninan M, Sommers KE, Landreneau RJ, et al. Standardized exercise oximetry predicts postpneumonectomy outcome. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 328-332.
- Slinger PD, Johnston MR. Preoperatif assesment for pulmoner resection 2005. *Anesthesiol Clin North Am* 2001 Sep;19 (3):411-33.
- Ferguson MK, Reeder LB, Mich R. Optimizing selection of patients for major lung resection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109:275-83.
- Keçik Y. Temel Anestezi. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2012: 427-443.
- Neustein SM, Eisenkraft JB, Cohen E. Anesthesia for thoracic surgery In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, ed. *Clinical Anesthesia*, 6th Edition. Lippincott Williams & Wilkins. 2009: 1033-1072.
- TARD (2013). İstenmeyen Perioperatif Hipoterminin Önlenmesi Rehberi Ekim 2013. (19/12/2021 tarihinde <https://www.tard.org.tr/assets/kilavuz/yeni.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
- Neustein SM, Eisenkraft JB, Cohen E. Anesthesia for thoracic surgery In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, ed. *Clinical Anesthesia*, 6th Edition. Lippincott Williams & Wilkins. 2009:1033-1072.
- Kearney DJ, Lee TH, Reilly JJ, DeCamp MM, Sugarbaker DJ. Assessment of operative risk in patients undergoing lung resection. *Chest* 1994; 105:753-9.
- Ginosar Y, Riley ET, Angst MS. The site of action of epidural fentanyl in humans: The difference between infusion and bolus administration. *Anesth Analg* 2003; 97:1428-38.
- Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Anesthesia for thoracic surgery. *Clinical Anesthesiology*. 3th ed. New York: McGraw-Hill Companies 2002;525-51.
- Campos JH. Which device should be considered the best for lung isolation: double-lumen endotracheal tube versus bronchial blockers. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2007; 20:27-31.
- Hammer GB. Pediatric thoracic anesthesia. *Anesthesiol Clin North America* 2002;20:153-80.
- Campos JH, Massa FC. Is there a better right-sided tube for one-lung ventilation? A comparison of the right-sided double-lumen tube with the single-lumen tube with right-sided enclosed bronchial blocker. *Anesth Analg* 1998; 86:696-700.
- Benumof JL, Alfery DD. Anesthesia for thoracic surgery. In: Miller RD (ed). *Anesthesia*. 5th ed. Philadelphia: Churchill- Livingstone, 2000;1665-752.
- Ferguson MK, Reeder LB, Mich R. Optimizing selection of patients for major lung resection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109:275-83.
- Dales RE, Dionne G, Leech JA, Lunau M, Schweitzer I. Preoperative prediction of pulmonary complications following thoracic surgery. *Chest* 1993;104:155-9.
- Lytte FT, Brown DR. Appropriate ventilatory settings for thoracic surgery: intraoperative ve postoperative. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*. 2008; 12 (2): 97- 108.
- Eichenbaum KD, Neustein SM. Acute lung injury after toracic surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2010; 24 (4): 681-690.
- Şen S. Göğüs cerrahisi hastasında mekanik ventilasyon. Öktan İ, Kavukçu HŞ, Turna A et. *Göğüs Cerrahisi Cilt 1; B 21: 313- 329*.
- Wax DB, Lin HM, Hossain S, et al. Intraoperative carbon dioxide management and outcomes. *Eur J Anaesthesiol*. 2010;27:819-823).
- Slinger P: Pro: Low tidal volume is indicated for one-lung ventilation. *Anesth Analg* 2006; 103: 268-270.
- Sentürk NM, Dilek A, Camci E, Sentürk E, Orhan M, et al. (2005) Effects of positive end-expiratory pressure on ventilatory and oxygenation parameters during pressure-controlled one-lung ventilation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 19: 71-75.
- Yam PCI, Innes PA, Jackson M, ve Snowdon SL, Russell GN. Variation in the arterial to end-tidal PCO2 difference during one-lung thoracic anaesthesia. *Br J Anaesth* 1994; 72:21-4.
- Haynes SR, Bonner S. Review article: anaesthesia for thoracic surgery in children. *Paediatr Anaesth* 2000;10: 237-51.
- Franken EA, Smith JA, Smith WL. Tumors of the chest wall in infants and children. *Pediatr Radiol* 1977;6:13-8.
- Stricker PA, Gurnaney HG, Litman RS. Anesthetic management of children with an anterior mediastinal mass. *Journal of Clinical Anesthesia* 2010;22:159-63.

28. Piro AH, Weiss DR, Hellman S. Mediastinal Hodgkin's disease: a possible danger for intubation anesthesia. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1976;1:415-9.
29. Nagahiro I, Andou A, Aoe M, et al. N. Pulmonary function, postoperative pain, and serum cytokine level after lobectomy: a comparison of VATS and conventional procedure. *Ann Thorac Surg* 2001;72:362-5.
30. Sungur Z, Sentürk M, Çamci E, et al. Postoperative analgesia after thoracotomies. *GKD Anest Yoğ Bak Dern Derg* 2008;14:98-103.
31. Grillo HC, Donahue DM, Mathisen DJ, Wain JC, Wright CD. Postintubation tracheal stenosis. Treatment and results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:486-92.
32. Sağiroğlu G. Trakea rezeksiyonu uygulanan 42 olgunun analizi. *Dicle Tıp Derg* 2010;37:375-381.
33. Grillo HC, Suen HC, Mathisen DJ, Wain JC. Resectional management of thyroid carcinoma invading the airway. *Ann Thorac Surg.* 1992;54:3-9.
34. Ulukol ZN. Akciğer Transplantasyonunda Anestezi Uygulamaları ve Erken Dönem Yoğun Bakım İzlemi. *Solum* 2013; 15 (3):144-148.
35. Lau CL, Patterson GA, Palmer SM. Critical care aspects of lung transplantation. *J Intensive Care Med* 2004; 19: 83-104.
36. Ochroch EA, Gottschalk A, Augostides J, et al. Long-term pain and activity during recovery from major thoracotomy using thoracic epidural analgesia. *Anesthesiology* 2002;97:1234-44.
37. Wiesel S, Grillas R. Patient-controlled analgesia after laparoscopic and 48 open cholecystectomy. *Can J Anaesth.* 1995;42:37-40.
38. Kapıcıbaşı HO, Meydan B, Koşar A, Sönmez H, Kır A, Atasalılı A. Torakotomi sonrası ağrı tedavisinde interkostal sinir blokajının etkisi. *Toraks Dergisi* 2008; 9 (2):57-9.
39. Soto RG, Fu ES. Acute pain management for patients undergoing thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 2003; 75:1349-57.
40. Landreneau RJ, Mack MJ, Hazelrigg SR, et al. Prevalence of chronic pain after pulmonary resection by thoracotomy or video-assisted thoracic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:1079-86.
41. Walder B, Schafer M, Henzi I, Tramèr MR. Efficacy and safety of patient-controlled opioid analgesia for acute postoperative pain: A quantitative systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45 (7):795-804.
42. Savage C, McQuitty C, Wang D, Zwischenberger JB. Postthoracotomy pain management. *Chest Surg Clin N Am* 2002; 12:251-63.
43. Wiebalck A, Brodner G, Van Aken H. The effects of adding sufentanil to bupivacaine for postoperative patient-controlled epidural analgesia. *Anesth Analg* 1997;85:124-9.
44. Ding X, Jin S, Niu X, et al. A comparison of the analgesia efficacy and side effects of paravertebral compared with epidural blockade for thoracotomy: an updated metaanalysis. *PLoS One* 2014;9 (5):e96233.
45. Scarci M, Joshi A, Attia R. In patients undergoing thoracic surgery is paravertebral block as effective as epidural analgesia for pain management? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010;10:92-6.
46. Rigg JR, Jamrozik K, Myles PS, et al. Epidural anaesthesia and analgesia and outcome of major surgery: a randomized trial. *Lancet* 2002;13:1276-82.
47. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsul C, Chin KJ. The erector spinae plane block: A novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Reg Anaesth Med.* 2016; 41:621- 7.
48. Tulgar S, Selvi O, Senturk O, Serifsoy TE, Thomas DT. Ultrasound-guided Erector Spinae Plane Block: Indications, Complications, and Effects on Acute and Chronic Pain Based on a Single-center Experience. *Cureus* 2019; 11: e3815.
49. Blanco R, Parras T, McDonnell JG, Prats-Galino A. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. *Anaesthesia* 2013;68:1107-13.
50. Yeğin A, Erdoğan A, Hadimoğlu N. Toraks cerrahisinde ameliyat sonrası analjezi. *GKD Anestezi Yoğun Bakım Derneği Dergisi* 2005;13:418-25.



BÖLÜM 12

KARDİYOVASKÜLER SİSTEM FİZYOLOJİSİ

Ebru KARAKOÇ¹

KALP KASINDA UYARILMA

Kardiyovasküler sistem oksijen, karbon dioksit, besin ve metabolizmanın atık ürünlerini içeren kanı çevre ve vücudun hücreleri arasında taşır. Kalp (pompa) ve dokulara (arterler) besin ve oksijen sağlayan ve atık ürünleri vücuttan uzaklaştıran kan damarları dokular (venler) oluşur. Kalp, sinir sisteminden gelen ritmik uyarı olmadan çalışabilen kaslı bir organdır. Her kalp atışı, iyonların plazma ve hücre zarı boyunca yer değiştirmesiyle başlar. Bu akım, sinoatrial düğümde bulunan kalp pacemaker hücreleri adı verilen özel hücrelerde üretilir. Burada başlayan uyarı, kalbin özelleşmiş ileti sistemi boyunca tek yönlü bir şekilde ilerler ve kalp kası hücrelerinin uyarır. Elektriksel uyarı kalp kasının kalsiyum içeren bir dizi mekanizma ile mekanik kasılmasına neden

olur. Kalpteki elektriksel iletim sinoatriyal (SA) düğümde başlar ve sırayla atriaventriküler (AV) düğüm, His Demeti, sol ve sağ dal dalları ve Purkinje lifleri uyarır.

Pacemaker hücreleri, kendiliğinden aksiyon potansiyeli üretebilme gibi benzersiz bir özelliğe sahiptir. İstirahat zar potansiyelleri (- 60mV) kararsız olduğu için aksiyon potansiyeli üretilirler. Membran potansiyelleri gerçekte asla “dinlenmez” ve buna pacemakerpotansiyeli denir. Bu potansiyel pacemaker hücrelerinin hem Na⁺ hem de K⁺ için geçirgen olan olağandışı kanallarına sahip olduğu için vardır. Bu kanallar If kanalları olarak adlandırılır. “F”, orijinal olarak “funny” olarak adlandırılmalarından türetilmiştir. If kanalları olağandışı özelliklere sahip Na⁺ kanallarıdır. If kanalları açıldığında, hücre içine Na⁺ akışı hücre dışına K⁺ akışını aşar ve hücre içinin

¹ Uzm. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD., ebrukarakoc1983@gmail.com

sıcaklığını kontrol eder. (3) Böbrek idrarda sıvı kaybını artıran atriyalnatriüretik faktör (ANF) ve azaltan vazopressin gibi hormonlara yanıt vererek sıvı hacmini düzenleyer

Kanamaya Bağlı Hipotansiyon

Kanama nedeniyle sıvı hacminin kaybı (hacim azalması) ile baroreseptörler aktivite azalır (Şekil 2). Nihai sonuç, TPR, CO ve MAP'yi artırmaktır. Kan hacmi kaybını düzeltmek için kanama sırasında iki hormon hipofizden salınan (beyin) vazopressin ve böbrekten üretilen renin-anjiyotensin II aktive olur. Hem vazopressin hem de anjiyotensin II güçlü vazokonstriktörlerdir. Bu ikisi TPR'yi (dolayısıyla venöz dönüşü) artırmak için hareket edecektir. Vazopressin doğrudan böbreğe etki eder suyun idrardan geri emilimini arttırarak kan hacmini arttırmayı hedefler.

Egzersiz Etkisi

Baroreseptörler, koşma ve yüzme gibi ağır aerobik egzersizler sırasında sıfırlanır. Bu koşullarda

baroreseptörler MAP azalmış gibi davranır. Uyarı çıkışlarını azaltarak CO ve HR'yi arttırmak için sempatik dürtüyü artırır. TPR ayrıca yerel sinyaller nedeniyle azalır ve çalışan iskelet kası ve derideki kılcal damarların vazodilatasyonuna neden olur. Sonuç olarak, MAP hafifçe artar çünkü CO'daki artış TPR'deki düşüşle dengelenir.

KAYNAKLAR

1. Hemmings, H. C. (2019) Pharmacology and Physiology for Anesthesia: Foundations and Clinical Application. (Second Edition). Philadelphia: Elsevier
2. Pisano, A. (2020). Physics for Anesthesiologists and Intensivists. (Second Edition). Switzerland:Springer
3. Flood, P. (2021). Stoelting's Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice. (Sixth Edition). Philadelphia: Wolters Kluver.
4. Kenny, J. E. (2020). An Approach to Mechanical Heart-Lung Interaction. (First Edition) Toronto:Spectral Envelope Publishing House.
5. Herring N. (2018)Levick's Introduction to Cardiovascular Physiology. (Sixth Edition) Boca Raton: CRC Press



BÖLÜM 12.1

OTONOM SİNİR SİSTEMİ

Özden YILDIZHAN¹

GİRİŞ

Sinir sistemi fonksiyonel olarak serebrospinal ve otonom olarak ikiye ayrılır. Serebrospinal sistem bilinçli bir şekilde dış ortamla olan ilişkiyi düzenler. OSS temelde vücudumuzun iç düzenini sağlamaya yönelik olan anormal bir durum olmadıkça çalıştığını farketmediğimiz kardiyovasküler, gastrointestinal, genitouriner sistem fonksiyonlarını düzenler. Bilinç ve istem dışı çalışan bu sisteme OSS adı Langley tarafından verilmiştir. OSS kanalis nöralisden, dolayısıyla da beyin ve medulla spinalisden gelişir. Temelde orijin aldıkları yerden ötürü OSS omurilik, beyin sapı, limbik korteks ve hipotalamusla koordineli çalışır. Bu yüzden serebrospinal sistemden bağımsız bir yapı düşünmemek gerekir. Korku ve stres anında terleme, kalp hızının ve yüz renginin değişmesi aslında

bu yapıların iç içe geçmiş olduklarının göstergeleridir. Somatik davranışlar için organ desteğinin düzenlenmesi, duygu durumuna vücudun adaptasyonu, strese savaş veya kaç şeklinde yanıt verilmesi OSS organizasyonu ile gerçekleşir. OSS'nin iç organlardaki etkileri karakteristik olarak hızlı ve güçlü oluşur. Örneğin kalp atım hızı 3-5 saniye içinde iki katına çıkabilir, bayılmaya neden olacak kadar kan basıncı düşebilir, istemsiz olarak mesane boşalabilir. Hastanın mevcut durumu OSS'ni etkileyerek cerrahi ve anesteziye verilen yanıtı şekillendirir. Anestezi kaydındaki stabilite, uygulanan anestezi yöntemi ve ilacın OSS üzerine etki ve yan etkilerinin en iyi şekilde yönetilmesine bağlıdır. Bu yüzden anestezi uygulayıcılarının OSS anatomi, fizyoloji ve farmakolojisine hakim olması önem arzeder.

¹ Uzm. Dr., Yüreğir Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, ozdenyildizhan@hotmail.com



silahların aktif bileşenleridir. Bu grupta topikal olarak glokom tedavisinde kullanılan tek ilaç ekotiyofat'tır. Etkisi kesildikten sonra 2-3 hafta daha devam eder. Süksinil kolinin etkisini uzatabilir. Sinir gazlarına karşı askeri birliklere dağıtılan kartuşların içinde atropin bulunur. Pralidoksim (PAM) organofosfat zehirlenmesinde kolinesteraz aktivitesini yeniden sağlar.

Atropin, skopolamin ve glikopirolat anestezi pratiğinde en fazla kullanılan muskarinik antagonistlerdir. Atropin ve skopolamin tersiyer aminlerdir. Kan beyin bariyeri ve plasentayı geçebilirler. Glikopirolat kuarterner amin yapıdadır. Bariyerleri geçemez. Santral yan etki oluşturmaz. Bu yüzden popülerliği artmıştır.

Skopolamin öfori, sedasyon ve amnezi yapabilir. Hemodinamik instabil travma hastalarında skopolaminin amnezi yapıcı etkisinden faydalanılır. Atropin ve skopolamin düşük dozlarda verildiğinde paradoks bradikardi oluşturur. Atropin dar açılı glokomda kontrendikedir. Tirotoksikoz, koroner arter hastalığı, feokromasitoma, hiperperkside atropinden uzak durulmalıdır.

Santral antikolinergik sendrom (SAS) skopolamin ve atropinle oluşabileceği gibi antimuskarinik etkili pekçok ilaçla da oluşabilir. Ağız kuruluğu, fotofobi, bulanık görme, midriyazis, ciltte kuruluk, ısı artışı, ateş, sedasyon, stupor, anksiyete,

te, huzursuzluk, halüsinasyon, deliryum, konvülsiyon oluşabilir. İntravenöz fizostigmin ile tedavi edilir. Fizostigminin etki süresi kısa olduğu için tekrarlayan dozlar gerekebilir. Neostigmin, pridostigmin ve edrofonyum santral sinir sistemine geçemedikleri için etkisizdir.

SONUÇ

OSS tarafından idare edilen organlar normal çalıştıkları sürece bilince ulaşmadan refleks yollarla idare edilir. Ancak bu mükemmel işleyen sistemi normalin dışına çıkaran herhangi bir olumsuzluk bilinç düzeyine ulaşır. Cerrahi ve anesteziye verilecek yanıtı fizyolojik sınırlarda tutabilmek, stabil bir peroperatif süreç için anestezi uygulayıcıları OSS'nin inceliklerine hakim olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Özköse, Z. (2010). Otonom sinir sistemi ve ekili ajanlar. Filiz Tüzüner (Ed) Anestezi Yoğun Bakım Ağrı içinde (s. 260-296) Ankara: Medikal-Nobel
2. Kayhan, Z (2004) Klinik Anestezi. 3. Baskı. Ankara. Logos Yayıncılık
3. Barash, PG (2021). Klinik Anestezi. (Berrin Işık, Ömer Kurtipek). Ankara. Güneş kitabevi.
4. Stoelting, RK (2018) Anestezi Pratiğinde Farmakoloji ve Fizyoloji El Kitabı. (Ömer Kurtipek, Mustafa Arslan). Ankara. Akademisyen kitabevi.
5. Benjamin, I. J. (2016). Andreoli and Carpenter's Cecil Essential's of Medicine (Serhat Ünal) Ankara. Güneş kitabevi.



BÖLÜM 12.2

VASKÜLER ANESTEZİ

Mehmet KILIÇ¹

GİRİŞ

Damar cerrahisi hastaları, intraoperatif olarak yönetilmesi en zor olan hastalıklardandır. Bu hastalar, kapsamlı preoperatif değerlendirme ve hazırlık gerektiren çok sayıda komorbiditeye sahiptirler. Nadiren bu hastalar izole bir vasküler sorunla başvururlar. Vasküler cerrahi gerektiren hastalarda sıklıkla önceden var olan kardiyovasküler, pulmoner, renal ve endokrin disfonksiyon vardır ve vasküler olmayan prosedürlere sahip hastalara göre morbiditenin daha yüksek olması ve uzun süreli sağkalımın daha düşük olması şaşırtıcı değildir. Sıklıkla bu hastalar yaşlıdır ve homeostatik koruma için fizyolojik kapasiteden yoksundur. Sıklıkla prosedürleri karmaşıktır, uzun ameliyat süreleri, büyük insizyonlar ve diğer karmaşık genel cerrahi müdahalelere kıyasla daha fazla sıvı ve kan kaybı oluşur.

Ateroskleroz prevalansı göz önüne alındığında, periferik vasküler hastalık cerrahi müdahaleler gerektirmeye devam etmektedir. Girişimsel ve daha az invaziv tekniklerdeki sayısız ilerlemeye rağmen, bu hastaların çoğu hala açık cerrahi ve genel anesteziye ihtiyaç duymaktadır.

PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

Kardiyak

Kardiyak değerlendirme ve optimizasyon vasküler cerrahi hastalarında preoperatif değerlendirmenin birincil bileşenidir. Kardiyak değerlendirme; temel sağlık durumu, egzersiz toleransı, elektrokardiyogram (EKG) analizi şeklinde basit olarak yapılmalı, bu testlerde ve öyküdeki anormal durumlar mevcutsa ileri kardiyak testler istenmelidir. Feringa ve meslektaşları incelenen

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drmkilic@yahoo.com

Arteriyel kan basıncı ve kalp hızı, cerrahi işlem sırasında mümkün olduğunca kısa etkili ilaçlar (fenilefrin, esmolol, nitroglicerine, sodyum nitroprusid, nikardipin) ile kontrol altına alınmalıdır. Arteriyel kan basıncı, işlem boyunca ve özellikle karotis klempleme döneminde, kollateral akışı artırmak ve serebral iskemiye önlemek için yüksek-normal aralıkta tutulmalıdır. Baroreseptör reflekslerin aktivasyonu ile karotis sinüsün cerrahi manipülasyonu ani bradikardi ve hipotansiyona neden olabilir. Cerrahi manipülasyonun kesilmesi hemodinamiyi hemen eski haline getirir ve karotis bifurkasyonunun %1 lidokain ile infiltrasyonu genellikle daha sonraki atakları önler. Bununla birlikte infiltrasyon, hem intraoperatif hem de postoperatif hipertansiyon insidansını artırabilir (13).

Cerrahi sırasında serebral iskemi, hipoperfüzyon ve serebral emboli için intraoperatif izleme tartışmalıdır, bunu için EEG, uyarılmış potansiyellerin ölçülmesi, serebral kan akımı ölçümleri, transkraniyal Doppler ultrasonografi ve serebral oksimetre ölçümleri kullanılabilir. Genel anestezi kullanıldığında serebral perfüzyonun yeterliliğini değerlendirmek için EEG en sık kullanılan monitördür. Alternatif olarak, beyin işlev monitörlerinden bispektral indeks (BİS) kullanımda fayda sağlar.

ENDOVASKÜLER GİRİŞİMLERDE ANESTEZİ

Abdominal aort anevrizması için endovasküler anevrizma tamiri (EVAR) ve torasik aort endovasküler anevrizma tamiri (TEVAR). İlk kateter tabanlı müdahale yaklaşık 30 yıl önce, ilk başarılı endovasküler abdominal aort anevrizması onarımının (EVAR) 1990 yılında gerçekleşmiştir. Son yıllarda endovasküler anevrizma onarımı hızla aort anevrizmalarının, aort diseksiyonlarının, akut aort yaralanmalarının ve aortu etkileyen diğer durumların birincil tedavisi haline gelmek-

tedir. Bu işlemlere girecek olan hastalar ;koroner arter hastalığı, diyabet ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı dahil olmak üzere bir dizi komorbid duruma sahip olma eğilimindedir. İntraoperatif, son organ perfüzyonunu optimize edilmeli, nöromonitörizasyonu kolaylaştırılmalı ve hemodinamik yönetim iyi ayarlanmalıdır.

Bu işlemler, lokal, rejyonal veya genel anestezi altında yapılabilir. Anestezi teknikleri arasında mortalite açısından anlamlı fark olmadığı bilinmektedir, hastanede kalış süresi ve postoperatif komplikasyon durumlarına bakıldığında lokal anestezi genel anesteziden daha iyi olduğu saptanmıştır. Anestezi tekniğinin seçilmesinde cerrah ve hastanın tercihleri de göz önüne alınmalıdır. Bazı hastalar, anksiyete, iletişim problemleri, düz yatamama gibi nedenler dolayısıyla lokal veya rejyonal teknikler için uygun olmamakla birlikte, günümüzde sıklıkla lokal teknikler tercih edilmektedir. Torasik aort endovasküler anevrizma tamirinde genel anestezi daha çok tercih edilen bir yöntemdir bunun dışında rejyonel anestezi olarak spinal, epidural ve kombine spinal-epidural yaklaşımlarda kullanılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Feringa H. H., Karagiannis S. E., Vidakovic R., et. al. : The prevalence and prognosis of unrecognized myocardial infarction and silent myocardial ischemia in patients undergoing major vascular surgery. *Coron Artery Dis* 2007; 18: pp. 571-576.
2. Narouze S, Benzon HT, Provenzano D, Buvanendran A, De Andres J, Deer T, Rauck R, Huntoon MA. *Interventional Spine and Pain Procedures in Patients on Antiplatelet and Anticoagulant Medications (Second Edition): Guidelines From the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy, the American Academy of Pain Medicine, the International Neuromodulation Society, the North American Neuro-modulation Society, and the World Institute of Pain Med.* 2018 Nisan;43 (3):225-262.
3. Fleisher L. A., Beckman J. A., Brown K. A., et. al. : 2009 ACCF/AHA focused update on perioperative beta blockade incorporated into the ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for

- noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol* 2009; 54: pp. e13-e118.
4. Wong J, Lam D. P., Abrishami A., et. al. : Short-term preoperative smoking cessation and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth* 2012; 59: pp. 268-279.
 5. Hobson C, Lysak N, Huber M, et. al. : Epidemiology, outcomes, and management of acute kidney injury in the vascular surgery patient. *J Vasc Surg* 2018; 68: pp. 916-928.
 6. Lee T. H., Marcantonio E. R., Mangione C. M., et. al. : Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999; 100: pp. 1043-1049. 10477528
 7. Barrett B., Parfrey P. : Preventing nephropathy induced by contrast medium. *N Engl J Med* 2006; 354: pp. 379-386.
 8. Lederle FA, Johnson GR, Wilson sE, Ballard DJ, Jordan WD Jr, Blebea J, et al. Rupture rate of large abdominal aortic aneurysms in patients refusing or unfit for elective repair. *JAMA*. 2002;287:2968-72.
 9. Kuzmik G. A., Sang A. X., Elefteriades J. A. : Natural history of thoracic aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2012; 56: pp. 565-571.
 10. Shimizu K., Mitchell R. N., Libby P. : Inflammation and cellular immune responses in abdominal aortic aneurysms. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2006; 26: pp. 987-994.
 11. Fox AA, Cooper JR. Anesthetic management for thoracic aortic aneurysm and dissection. *Hendley's Practical Approach to Cardiothoracic Anesthesia*. 6nd ed. Mexico 2019. p. 399438.
 12. Zsófia V, Sándor S. Anesthetic Management of Aortic Aneurysm, Diagnosis, Screening and Treatment of Abdominal, Thoracoabdominal and Thoracic Aortic Aneurysms, Prof. Reinhart Grundmann (Ed.), *mTech* ; 2011. p. 397-414.
 13. Fardo D. J., Hankins W. T., Houskamp W., et. al. : The hemodynamic effects of local anesthetic injection into the carotid body during carotid endarterectomy. *Am Surg* 1999; 65: pp. 648-651. discussion 51-52 10399974.



BÖLÜM 12.3

KALP CERRAHİSİNDE ANESTEZİ

Günhan GÖKAHMETOĞLU¹

KALBİN ANATOMİ VE FİZYOLOJİSİ

Kalp vücudumuzun tamamının kan ihtiyacını sirküle eden, değişken hızlı, fazik, elektriksel olarak kendini aktive edebilen, yaklaşık 12 x 9 x 6 cm ebatlarında muskuler bir organdır. Bu organ toraksta orta mediastende perikardium içinde yer alan, 2. ve 5. İnterkostal mesafe aralığında, üçte ikisi orta hattın solunda, eğik yerleşimli olarak pozisyon alır. Kalbin tabanıyla tepesi arasında çizilen çizgi kalbin eksenini olup yatay düzlemle 40° lik açı yapar (1). Kalpte, iki atrial ikide ventrikül çifti olmak üzere 4 elastik oda mevcuttur. Sağ atrium üst ve alt vena cavalardan gelen sistemik venöz kan ile koroner sinüsten gelen koroner venlerin ulaştığı kalp boşluğudur. Sol atriyum, dört pulmoner venden pulmoner venöz drenajı alan kalbin arkadaki boşluğudur. Sağ ventrikül en önde bulunan kalp boşluğudur, sternumun

arkasında yer alır. Sol ventrikül ise apekse doğru daralan trabekülasyonlu konik bir yapıdır. Bu yapının kalınlığı sistemik dolaşımdaki basıncın fazlalığı nedeniyle sağ ventriküle göre daha kalındır. Sağ atrioventriküler kapak (triküspit kapak) ve sol kapak (mitral kapak), heriki atrioventriküler bölgeyi kapatır (2).

Kalp duvarı; epikard (viseral perikard), myokard ve endokard olmak üzere üç tabakadan oluşur.

Kalbi saran **pericardium** dışta fibröz ve içte seröz iki tabakadan oluşmaktadır. Pericardium fibrosum önde ve aşağıda sternum ile diaphragma'ya tutunmakta ve kalbe giren çıkan büyük damarların adventisyalı ile kaynaşarak devam etmektedir. Pericardium serosum, pericardium fibrosum'un iç yüzünü örttükten sonra (lamina parietalis), kalbe giren çıkan damarların bulun-

¹ Doç. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, gunhangok@gmail.com

Günümüzde 5-6 kg üzerindeki hastalarda transkateter teknikler kullanılarak koil veya plak implantasyonu ile PDA kapaması başarı ile uygulanmaktadır (83).

Fallot Tetralojisi

Siyanotik konjenital kalp hastalıkları içinde 1 yaş sonrası en sık görülen anomalidir. Geniş bir VSD, aortanın ata biner pozisyonu, sağ ventrikül hipertrofisi, pulmoner stenoz bu hastalığın bileşenlerini oluşturur. Hastalığın kliniği sağ ventrikül yolundaki darlığa bağlıdır. Yani pulmoner stenoz kliniği belirler. Obstrüksiyon arttıkça sağ-sol şant artarak ek O₂ verilmesine rağmen desatürasyon gerçekleşir. Hipoksik ataklar spontan gelişebileceği gibi sempatik tonusu arttıran sebeplerden dolayı (korku, ağlama, ajitasyon) anemi, asidoz, enfeksiyon ile de tetiklenebilir. Bu hastalarda hiperpne, derinleşen siyanoz, senkop gözlenebilir.

Akciğer grafisinde klasik **coeur en sabot** görüntüsü görülebilir ve bu görüntüye, sağ ventrikül hipertrofisine bağlı olarak apeksin elevasyonu ile birlikte ana pulmoner arter alanının konkavitesi neden olur. Pulmoner vaskülarite azalır. EKG’de sağ dal bloğu, geniş QRS görülür.

Anestezik yaklaşımda amaç kalbin debisini sağlamak için kalp hızı, kontraktilite ve önyükün korunmasıdır. Sağdan sola şant miktarını arttıracak girişim ve ajanlardan kaçınılır. PVR/SVR oranındaki artışlar önlenmelidir. PVR’yi azaltmak için solunumsal yöntemlerden faydalanılabilir. SVR korunmalı veya artırılmalıdır. SVR’yi arttırmak için 5-10 µg/kg fenilefrin kullanılabilir. SVR artışı ile sağdan sola şantın azaltılması sağlanabilir. Hipoksi SVR’ nin azalmasına yol açarak sağdan sola şantı daha da artacaktır. Hastaya %100 oksijen verilmelidir. SVR’yi düşüren farmakolojik uyarılar (volatil anestezikler, histamin salan ilaçlar, vazodilatörler, gangliyon blokerleri vb) siyanozu arttırır. Hipovolemik hastalarda pulmoner kan akımını arttırmak için yeterli preload

sağlanmalıdır. Bunun için 10-15 ml/kg % 5 albumin veya salin kullanılır. Anestezi indüksiyonunda İM ketamin kullanılabilir. Damar yolu açıksa indüksiyonda ketamin – opioid kombinasyonu kullanılabilir. Burdaki önemli nokta SVR belli bir düzeyde idame ettirilerek sağdan sola şantın sınırlandırılmasıdır. Sevofluran SVR’a etkisi en az olduğu için indüksiyon ve idamede tercih edilir. İdamede narkotikler PVR ve hemodinamide stabilize sağlarlar.

Fallot düzeltildiğinde, sağ ventrikül yetmezliği gelişen hastalarda, sıvı verilerek dolum basıncı arttırılır, inotrop destek (dopamin, dobutamin gibi) sağlanır, sağ ventrikül afterload’u düşürülür. Hastaların posoperatif 12- 24 saat mekanik ventilatörde takibi pulmoner ödem riski açısından önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Al-Saady NM, Obel OA, Camm AJ. Left atrial appendage: structure, function, and role in thromboembolism. *Heart*. 1999;82 (5):547-54. 2. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 4 ed. Vol. 2. Ankara: Güneş Kitabevi, 2006.
2. Serami F, Sanchez – Quintana D. Anatomy of the heart for a dissector. In: Serami F, Arbustini E, Achenbach S, Narula J. *Revisiting cardiac anatomy: a computed-tomography – based atlas and reference*. 1st ed. Willey Blackwell Publishing Ltd. 2011:1-39.
3. Des Jardins T. The heart. In: Des Jardins T. *Cardiopulmonary anatomy& physiology: Essentials for respiratory care*. 4th ed. Albany: Delmar, a division of thomson LearningInc. 2002:175-82.
4. Yıldırım M. *Resimli Sistemantik Anatomi: Nobel Tıp Kitabevi*, 2013.
5. Loukas, M, Bilinsky S, Bilinsky E, Matusz P, Anderson RH. The clinical anatomy of the coronary collateral circulation. *Clin Anat*. 2009;22 (1):146-60 Loukas M, Groat C, Khangura R, Owens DG, Anderson RH. The normal and abnormal anatomy of the coronary arteries. *Clin Anat*. 2009;22 (1):114-28.
6. Moore KL, Dalley AF. *Kliniğe yönelik anatom*. 4th ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2007. Weinhaus AJ, Roberts KP. *Anatomy of the Human Heart, Chap., In Handbook of Cardiac Anatomy, Physiology, and Devices* edited by PA, I, 51-79: Humana Press, 2005.
7. Arbatlı H, Ünal M, Demirsoy E, Tansal S, Yağan N, Şener D, Dönmez B. Dokuzuncu Dekatta Koroner Bypass Cerrahisi *Anadolu kardiyol Derg* 2001;1:156-163.

8. Martin DE, Chambers CE. The Cardiac Surgical Patients. In: Hensley FA, Martin DE, Gravlec GP (eds) *A Practical Approach to Cardiac Anesthesia*, 4th ed, Philadelphia, Lippincott Williams Wilkins 2008; 4-33.
9. Horak J, Mohler ER, Fleisher LA. Assessment of Cardiac Risk and the Cardiology Consultation. In: Kaplan JA, ed. *Kaplan's Cardiac anesthesia. The Echo Era*. 6th ed. St Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2011:1-15.
10. Nashef SA, Roques f, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, et al. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2012;41:734.
11. Chevalier P, Burri H, fahrat f, Cucherat M, Jegaden o, obadia Jf, et al. Perioperative outcome and long-term survival of surgery for acute post-infarction mitral regurgitation. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2004;26:330.
12. Aboyans v, Lacroix P. Indications for carotid screening in patients with coronary artery disease. *Presse Med*. 2009;38:977.
13. Oprea AD, Del Rio JM, Cooter M, Green CL, Karhausen JA, Nailer P, et al. Pre- and postoperative anemia, acute kidney injury, and mortality after coronary artery bypass grafting surgery: a retrospective observational study. *Can J Anaesth*. 2018;65:46.
14. Alston RP. Anaesthesia for adult cardiac surgery. In: Alston RP, Myles P, Ranucci M, eds. *oxford Textbook of Cardiothoracic Anesthesia*. 1st ed. New York: oxford university Press; 2015. p. 203-5.
15. Society of Thoracic Surgeons Blood Conservation Guideline Task force, ferraris vA, Brown JR, Despotis GJ, Hammon JW, Reece TB, Saha SP, et al. 2011 update to the Society of Thoracic Surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists blood konservation clinical practice guidelines. *Ann Thorac Surg*. 2011;91:944.
16. Cohen A, Katz M, Katz R, Hauptman E, Schachner A. Chronic obstructive pulmonary disease in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc surg* 1995;109:574-581.
17. Guan Z, Lv Y, Liu J, Liu L, Yuan H, Shen X J. Smoking Cessation Can Reduce the Incidence of Postoperative Hypoxemia After onPump Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. *Cardiothorac vasc Anesth*. 2016;30 (6):1545.
18. Sato H, Carvalho G, Sato T, Lattermann R, Matsukawa T, Schricker T. The association of preoperative glycemic control, intraoperative insulin sensitivity, and outcomes after cardiac surgery. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010;95 (9): 4338-448.
19. Umpierrez GE, Hellman R, Korytkowski MT, Kosiborod M, Maynard GA, Montori vM, et al. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *Endocrine Society J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97 (1):16-3.
20. Thakar Cv, Worley S, Arrigain S, Yared JP, Paganini EP. Influence of renal dysfunction on mortality after cardiac surgery: modifying effect of preoperative renal function. *Kidney Int*. 2005;67:1112.
21. Bybee KA, Powell BD, valeti u, Rosales AG, Kopecky SL, Mullany C, et al. Preoperative aspirin therapy is associated with improved postoperative outcomes in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Circulation*. 2005;112:I286.
22. Ferraris vA, ferraris SP, Moliterno DJ, Camp P, Walenga JM, Messmore HL, et al. The Society of Thoracic Surgeons practice guideline series: aspirin and other antiplatelet agents during operative coronary revascularization (executive summary). *Ann Thorac Surg*. 2005; 79:1454.
23. Levy JH. Discontinuation and Management of Direct-Acting Anticoagulants for Emergency Procedures. *Am J Med*. 2016;129 (11S):S47 27.
24. Ferguson TB Jr, Coombs LP, Peterson ED. Preoperative beta-blocker use and mortality and morbidity following CABG surgery in North America. Society of Thoracic Surgeons National Adult Cardiac Surgery Database. *JAMA*. 2002;287 (17):2221.
25. Brinkman W, Herbert MA, o'Brien S, filardo G, Prince S, Dewey T, et al. Preoperative β blocker use in coronary artery bypass grafting surgery: national database analysis. *JAMA Intern Med*. 2014;174 (8):1320.
26. Tuman KJ, McCarthy RJ, o'Connor CJ, Holm WE, Ivanovich AD. Angiotensin-converting enzyme inhibitors increase vasoconstrictor requirements after cardiopulmonary bypass. *Anesth Analg*. 1995;80 (3):473-9.
27. Kjoller-Hansen L, Steffensen R, Grande P. The Angiotensin-converting Enzyme Inhibition Post Revascularization Study (APRES). *J Am Coll Cardiol*. 2000;35 (4):881.
28. Mittnacht AJC, Reich DJ; Sander M, Kaplan JA ed. Monitoring of the Heart and vascular system. *Kaplan's Cardiac Anesthesia: The Echo Era*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier. 2017. p. 390-426.
29. Arora D, Mehta Y. Recent trends on hemodynamic monitoring in cardiac surgery. *Ann Card Anaesth*. 2016;19 (4):580-3.
30. Vincent J L, Rhodes A, Perel A, et al. Clinical review: update on hemodynamic monitoring-a consensus of 16. *Crit Care*. 2011;15 (4):229.
31. Sandham JD, Hull RD, Brant RF, et al. A randomized controlled trial of the use of pulmonary artery catheters in high risk surgical patients. *N Eng J Med* 2003;348:5-14).
32. Practice guidelines for perioperative transesophageal echocardiography. An updated report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. American Society of Anesthesiologists and Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. *Anesthesiology*. 2010;112 (5):1084-96
33. Mittnacht AJC, london mJ, Puskas JD, Kaplan JA.

- Anesthesia for myocardial revascularisation. in: Kaplan JA, Augoustides JGT, manecke Jr GR, maus T, Reich D, eds. Kaplan's cardiac anesthesia for cardiac and non-cardiac surgery. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2017. p. 731-69
34. Mitnacht AJC, london mJ, Puskas JD, Kaplan JA. Anesthesia for myocardial revascularisation. in: Kaplan JA, Augoustides JGT, manecke Jr GR, maus T, Reich D, eds. Kaplan's cardiac anesthesia for cardiac and non-cardiac surgery. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2017. p. 731-69. (35) Leyvi G, Dabas A, leff JD. hybrid coronary revascularization-current state of the art. *J Cardiothorac vasc Anesth.* 2019;33 (12):3437- 45.
 35. Straarup TS, hausenloy DJ, Rolighed larsen JK. Cardiac troponins and volatile anaesthetics in coronary artery bypass graft surgery: A systematic review, meta-analysis and trial sequential analysis. *Eur J Anaesthesiol.* 2016; 33 (6):396-407.
 36. El Dib R, Guimarães Pereira JE, Agarwal A, Gomaa h, Ayala AP, Botan AG, et al. Inhalation versus intravenous anaesthesia for adults undergoing on-pump or off-pump coronary artery bypass grafting: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Anesth.* 2017;40:127-38.
 37. Ertugay S, Kudsioğlu T, şen T, Patient Blood management Study Group members. Consensus Report on Patient Blood management in Cardiac Surgery by Turkish Society of Cardiovascular Surgery (TSCvS), Turkish Society of Cardiology (TSC), and Society of Cardio-vascular-Thoracic Anaesthesia and intensive Care (SCTAIC). *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2019;27 (4):429-50.
 38. Shore-lesserson I, Baker RA, Ferraris vA, Greulich PE, Fitzgerald D, Roman P, et al. The Society of Thoracic Surgeons, The Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and The American Society of ExtraCorporeal Technology: Clinical Practice Guidelines-Anticoagulation During Cardiopulmonary Bypass. *Anesth Analg.* 2018;126 (2):413-24.
 39. Gibbs NM, Larach RD. Anesthetic management dring cardiopulmonary bypass. In: Hensley FA, martin De, Gravlee GP, (eds) A practical approach to cardiac anesthesia. Fourth ed. Philadelphia Lippincott Williams & Wilkins, 2008;89: 1489-1495).
 40. Alanoğlu Z, Cuhruk H. Kardiyovasküler Cerrahide anestezi. ÇeviriEditörü: Tulunay M, H. Cuhruk In: Morgan GE, Mikhail SM, Murray JM, (eds) Klinik anesteziyoloji, 4. Baskı, Güneş Tıp Kitabevi 2008;490-536.
 41. Aykaç Z, Çoruh T. Erişkin kalp cerrahisinde anestezi. In: Tüzüner F. Anestezi, Yoğun Bakım, ağrı, MN Medikal& Nobel 2010;831-876.
 42. Wang YC, huang Ch, Tu YK. Effects of Positive Airway Pressure and mechanical ventilation of the lungs During Cardiopulmonary Bypass on Pulmonary Adverse Events After Cardiac Surgery: A Systematic Review and meta-Analysis. *J Cardiothorac vasc Anesth.* 2018;32 (2):748-59.
 43. Barry AE, Chaney mA, london mJ. Anesthetic management during cardiopulmonary bypass: a systematic review. *Anesth Analg* 2015;120 (4):749-69.
 44. Murphy GS, Hessel EA2nd, Groom RC Optimal perfusion during cardiopulmonary bypass: an evidence –based approach. *Anesth analg* 2009; 108: 1394-1417.
 45. Hessel EA 2nd. What's New in Cardiopulmonary Bypass. *J Cardiothorac vasc Anesth.* 2019;33 (8):2296-326.
 46. Shine TS, Uchikado M, Crawford CC, Murray MJ. İmportance of perioperative blood glucose management in cardiac surgical patients. *Asian Cardiovac Thorac* 2007; 15: 534-538.
 47. Sedlic F, Pravdic D, Ljubkovic M, Marinovic J, Stadnicka A, Bosnjak ZJ. Differences in production of reactive oxygen species and mitochondrial uncoupling as events in the preconditioning signaling cascade between desflurane and sevoflurane. *Anesth Analg* 20009; 109: 405-411.
 48. Lung B, Baron G, Butchart EG, Delahaye F, Gohlke-Bärwolf C, Levang OW, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J.* 2003;24 (13):1231–43.
 49. Başağan Moğol E. Kapak cerrahisinde anestezi yaklaşım, Dönmez A, editör. Kalp ve anestezi, Ankara: İntertıp Yayınevi; 2015. p. 199-230.
 50. Vernick WJ, Woo JY. Anesthetic considerations during minimally invasive mitral valve surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012;16 (1):11-24. 22.
 51. Leyva FM, Mendiola WE, Bonilla AJ, Cubillos J, Moreno DA, Chin KJ. Continuous Erector Spinae Plane (ESP) Block for Postoperative Analgesia after Minimally Invasive Mitral Valve Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018; 32 (5):2271-4.
 52. Falk V, Baumgartner H, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, et al. Corrigendum to '2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017; 52 (4):832-49.
 53. Townsley MM, Martin DE. Anesthetic management for surgical treatment of valvular heart disease. in: Hensley Jr FA, Martin DE, Gravlee GP, eds. *Cardiac Anesthesia.* 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer; 2013. p. 319-56).
 54. JA, Reich DL, Savino JS, eds. Kaplan's Cardiac anesthesia. 6 th ed. St Louis, Missouri: Elsevier saunders, 2011, 570-614.) Cook DJ, Housmans PR, Rehfeldt KH. Valvular heart disease replacement and repair. In: Kaplan
 55. Kaderli AA, Aydınlar A. Aort darlığı. In: Cordan J, Yeşilbursa D, Baran İ, Güllülü S, eds. *Kardiyoloji.* Bursa: Uludağ Üniversitesi, 2005, 389-396.
 56. Falk V, Baumgartner H, Bax JJ, De Bonis M, Holm Pj, et al. Corrigendum to 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur J Cardio-*

- thorac Surg 2017;52 (4):832-49.
57. Hannam JA, Mitchell SJ, Cumin D, Frampton C, Merry AF, Moore MR, et al. Haemodynamic profiles of etomidate vs propofol for induction of anaesthesia: a randomised controlled trial in patients undergoing cardiac surgery. *Br J Anaesth.* 2019;122 (2):198-205.
 58. Dinardo JA, Zvara DA. Anesthesia for valvular heart disease. In: Dinardo JA, Zvara DA. Eds *Anesthesia for cardiac surgery.* Third ed Oxford Blackwell publishing, 2008, 129- 166.)
 59. Başağan Moğol E. *Kapak cerrahisinde anestezi yaklaşım, Dönmez A, editör. Kalp ve anestezi, Ankara: İnter-tıp Yayınevi; 2015. p. 199-230*
 60. Miller S, Flynn BC. Valvular heart disease and postoperative considerations. *Semin Cardiothoracic and Vascular Anesth.* 2015;19 (2): 130-42.
 61. YK
 62. Burch M, Dedieu N: *almanac 2012: Congenital heart disease. The national society journals present selected research that has driven recent advances in clinical cardiology.* *Hellenic J Cardiol* 2013;54:84-93.
 63. Lacour-Gayet F, Clarke D, Jacobs J, Comas J, Daebritz S, et al. The Aristotle score: a complexity-adjusted method to evaluate surgical results. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;25:911- 24.
 64. Karadeniz Ü. *Transtoraks ekokardiyografi.* Ed. Aslı Dönmez. *Kalp ve anestezi. Türk Anestezi ve Reanimasyon Derneği Bilimsel Kurulları Kitapları Serisi; 2015. p. 97-120, 17.*
 65. Jhang WK, Park JJ, Seo DM, et al. Perioperative evaluation of airways in patients with arch obstruction and intracardiac defects. *Ann Thorac Surg* 2008; 85:1753-8.
 66. Walker SG. Anesthesia for left to right shunt lesions. In: Andropoulos DB, Stayer SA, Russell I, Mossad EB, eds. *Anesthesia for Congenital Heart Disease.* 2nd ed. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2010. p. 374-97.
 67. Thorne SA. Management of polycythaemia in adults with cyanotic congenital heart disease. *Heart* 1998; 79:315-6.
 68. Karaaslan P, Camkıran AF, Dönmez A. *Konjenital Kalp-Hastalıkları.* 2019 e-kitap.
 69. Butterworth John F, Mackey David C, Wasnick John D. In: *Morgan&Mikhail Klinik Anesteziyoloji.* 5th ed. Lange, Mc Graw Hill: 2015. p. 470- 1.
 70. Diaz KD. Anesthesia and Postoperative Analgesia in Pediatric Patients Undergoing Cardiac Surgery. *Pediatr Drugs* 2006;8:223-33
 71. Dinardo JA, Zvara DA. Congenital heart disease. In: Dinardo JA, ed. *Anesthesia for cardiac surgery.* 3rd ed. Oxford: Blackwell Publishing 2008. p. 167-251)
 72. Oklu E, Bulutcu FS, Yalçın Y, Ozbek U, Cakali E, Bayindir O. Which anesthetic agent alters the hemodynamic status during pediatric catheterization? Comparison of propofol versus ketamine. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003;17:686-90.
 73. Kern FH, Schulman SR, Lawson DS et al. Extracorporeal circulation and circulatory assist devices in the pediatric patient. In: Lake C, ed. *Pediatric Cardiac Anesthesia.* 3rd ed. Stamford, CT: Appleton & Lanfe; 1998. p. 219-57.
 74. Anand KJS, Sippell WG, Aynsley-Green A: Randomized trial of fentanyl anesthesia in preterm neonates undergoing surgery: Effects on the stress response. *Lancet* 1987; 1:243)
 75. Walker SG. Anesthesia for left to right shunt lesions. In: Andropoulos DB, Stayer SA, Russell I, Mossad EB, eds. *Anesthesia for Congenital Heart Disease.* 2nd ed. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2010. p. 374-97. 2.
 76. Kaye AD, Stout TB, Padnos IW, Schwartz BG, Baluch AR, Fox CJ, et al. Left-to-right cardiac shunt: Perioperative anesthetic considerations. *Middle East J Anaesthesiol* 2012;21 (6): 793-806.
 77. Backer CL, Eltayeb O, Mongé MC, Mazwi ML, Costello JM. Shunt lesions part I: Patent ductus arteriosus, atrial septal defect, ventricular septal defect, and atrioventricular septal defect. *Pediatr Crit Care Med* 2016;17 (8 Suppl 1):302-9.
 78. Dexter L. Pulmonary vascular disease in acquired and congenital heart disease. *Arch Intern Med* 1979;139:922-8.
 79. Yamaki S, Abe A, Tabayashi K, Endo M, Mohri H, Takahashi T. Inoperable pulmonary vascular disease in infants with congenital heart disease. *Ann Thorac Surg* 1998;66: 1565-70
 80. Kumar RK, Sandoval J. Advanced pulmonary vascular disease: The Eisenmenger syndrome. *Cardiol Young* 2009;19 (6):622- 6.
 81. Hoffman JL, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1980-1900.
 82. Walker SG. Anesthesia for left to right shunt lesions. In: Andropoulos DB, Stayer SA, Russell I, Mossad EB, eds. *Anesthesia for Congenital Heart Disease.* 2nd ed. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2010. p. 374-97.
 83. Sheridan BJ, Ward CJ, Anderson BW, Justo RN. Transcatheter closure of the patent ductus arteriosus: an intention to treat analysis. *Heart Lung Circ* 2013;22 (6):428-32)



BÖLÜM 12.4

NONKARDİYAK CERRAHİLERDE KARDİYAK HASTA ANESTEZİSİ

Sevim BALTALI¹

GİRİŞ

Kardiyak hastalıklar miyokard infarktüsü (Mİ), kardiyak arrest, stabil olmayan anjina, pulmoner ödem ve ciddi ventriküler aritmi gibi perioperatif komplikasyonlara neden olarak cerrahi hastalarında perioperatif dönemde morbidite ve mortaliteyi arttıran en önemli risk faktörüdür (1, 2). Ortalama yaşam süresinin yükselmesi ve yaşam biçimlerinin getirdiği risk faktörleri kardiyak hasta sayısını artırmaktadır. Öte yandan cerrahi ve anestezi tekniğindeki gelişmelerle ileri yaştaki hastalara komplike cerrahi iyileşme şansı doğurmaktadır. Tüm bu nedenlerle perioperatif kardiyak risk mortaliteyi artırmanın yanısıra hastane yatışlarını uzatmakta ve maliyeti artışına da neden olmaktadır (3).

Nonkardiyak cerrahi (NKC) uygulanacak kardiyak hastalarda riski en aza indirmek, perioperatif morbidite ve mortaliteyi azaltmak için preoperatif değerlendirilmenin kapsamlı şekilde yapılması ve tıbbi durum tespiti yapıldıktan sonra kardiyolog ve cerrahla birlikte multidisipliner olarak uygun tedavi planına karar verilmesi önemlidir. Yeterli ön hazırlık yapılan elektif cerrahilerde mortalitenin acil alınan olgulara göre anlamlı derecede daha düşük olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (4).

PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

Uluslararası arenada belirlenmiş algoritmalar doğrultusunda hastalar değerlendirilerek tıbbi tedavileri düzenlenmeli, tanısal ve tedavi amaçlı

¹ Uzm. Dr., İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, s_baltali@yahoo.com

lar eşlik eden diğer sistemik hastalıklar yönünden de ayrıntılı olarak değerlendirilmeli ve gereken tetkik ve konsültasyon değerlendirmeleri sonrasında stabil olduklarından emin olarak cerrahi kararı alınmalıdır. Güncel kılavuzlar esas alınarak algoritmalar doğrultusunda hareket edilmesi riskleri azaltmak adına önemlidir. Algoritmalar sayesinde gereksiz tetkiklerle zaman kaybetmeden hasta NKC için en kısa sürede hazırlanabilecektir. Uygun hazırlıklar tamamlandıktan sonra hasta ve yakınları risk hakkında bilgilendirilmeli yasal rıza süreçleri tamamlanmalıdır.

Hastalıklardan öte her hastanın kendi özelinde (kılavuz önerileri doğrultusunda) uygun premedikasyon, intraoperatif anestetik ajanların seçimi, perioperatif monitörizasyon ve postoperatif bakım planlanmalıdır. Preoperatif dönemden hasta taburculuğuna kadar olan dönemde alınacak önlemlerin yanı sıra; multidisipliner bir yaklaşımla anestezi uzmanı, cerrah ve konsültan hekimlerin birlikte ve uyumlu çalışması, kardiyak riskli hastalarda perioperatif dönemde karşılaşılabilecek problemleri minimuma indirecektir.

KAYNAKLAR

1. Dernelis J, Panaretou M. Assesment of cardiac risk before non-cardiac surgery: brain natriuretic peptide in 1590 patients. *Heart* 2006; 92: 1645-1650
2. Kanbak M, Üzümcügil F. Kardiyak hastalarda non-kardiyak cerrahide anestezi. Tüzüner F, ed. *Anestezi Yoğun Bakım Ağrı*. 1. baskı Ankara: MN Tibbi & Nobel Ltd Şti., 2010: 377-412
3. Hirano Y, Takeuchi H, Suda K. et al. Clinical utility of the revised cardiac risk indeks in non cardiac surgery for elderly patients: a prospective cohort study. *Surg Today* 2014; 44: 277-284
4. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2007; 116: 1971-1996
5. Perioperative beta blockade in noncardiac surgery: a systematic review for the 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2014 Dec 9;64 (22):2406-25. doi: 10.1016/j. jacc. 2014. 07. 939.
6. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA).
7. Holt NF. Perioperative cardiac risk reduction. *Am Fam Physician* 2012; 85: 239-246
8. Poldermans D, Bax JJ, Boersma E, et al. Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery: the Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur J Anaesthesiol* 2010; 27: 92-137
9. Roizen MF. Preoperative evaluation. In. : Miller RD, editor. *Miller's Anesthesia*, 7th ed. US. Elsevier Churchill Livingstone, 2010: 927-998
10. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. *Anesthesia for patients with cardiovascular disease*. Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology. 5th Ed, New York: McGraw-Hill Medical Publishing, 2013: 375-386
11. Calleja AM, Dommaraju S, Gaddam R, et al. Cardiac risk in patients aged >75 years with asymptomatic, severe aortic stenosis undergoing noncardiac surgery. *Am J Cardiol* 2010; 105: 1159-1163
12. Kayhan Z. Anestezi ve ameliyat öncesi değerlendirme ve hazırlık. *Klinik Anestezi*. Kayhan Z, ed. 3. baskı, İstanbul: Logos Yayıncılık, 2007: 16-36
13. Girardi LN, Rabotnikov Y, Avgerinos DV. Preoperative percutaneous coronary intervention in patients undergoing open thoracoabdominal and descending thoracic aneurysm repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 147: 163-168
14. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, Burke DS, O'Malley TA, Goroll AH, Caplan CH, Nolan J, Carabello B, Slater EE. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med* 1977; 297: 845-850
15. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999; 100: 1043-1049

16. Poldermans D, Hoeks SE, Feringa HH. Pre-operative risk assessment and risk reduction before surgery. *J Am Coll Cardiol* 2008; 51: 1913-1924
17. Meço BC, Alkış N. Nonkardiyak cerrahide preoperatif kardiyovasküler risk belirleme ve kardiyak hazırlık. *Anestezi dergisi* 2010; 18: 12-18
18. Freeman WK, Gibbons RJ. Perioperative cardiovascular assessment of patients undergoing noncardiac surgery. *Mayo Clin Proc* 2009; 84: 79-90
19. Bassand JP, Hamm CW, Ardissino D, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of non-ST-segment elevation acute coronary syndromes. *Eur Heart J* 2007; 28: 1598-1660
20. Van de Werf F, Bax J, Betriu A, et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2008; 29: 2909-2945
21. Biccard BM, Rodseth RN. What evidence is there for intraoperative predictors of perioperative cardiac outcomes? A systematic review *Perioper Med (Lond)*. 2013; 2: 14
22. Slogoff S, Keats AS. Myocardial ischemia Revisited. *Anesthesiology* 2006; 105: 214-216
23. Bangalore S, Wetterslev J, Pranesh S, et al. Perioperative beta blockers in patients having non-cardiac surgery: a meta-analysis. *Lancet* 2008; 372: 1962-1976
24. POISE Study Group, Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet* 2008; 371: 1839-1347
25. Smart S, Aragola S, Hutton P. Antiplatelet agents and Anesthesia. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain* 2007; 7: 157-61
26. Capodanno D, Angiolillo DJ. Management of antiplatelet therapy in patients with coronary artery disease requiring cardiac and noncardiac surgery. *Circulation* 2013; 128: 2785-2798
27. <https://anaesthesianews.wordpress.com/2020/08/04/noncardiac-surgery-in-patients-with-ischemic-heart-disease-ten-rules-for-anaesthetic-consideration/> (01. 12. 2021 tarihinde belirtilen adresten ulaşılmıştır)
28. Koh SH, Rogers J. Anaesthesia for Patients with Cardiac Disease undergoing Non-cardiac Surgery. Update in Anaesthesia. (www.e-safe-anesthesia.org/library/section,Nov2021)
29. Hensley NB, Hogue CW. Anesthesia for noncardiac surgery in patients with ischemic heart disease. UpToDate. Last updated on Mar 10, 2021.
30. Hensley FA, Martin DE, Gravlee GP. In: Gravlee GP, ed. A practical approach to cardiac anesthesia. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2008 Uptated 2013
31. Poldermans D, Bax JJ, Boersma E, et al. Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery: the Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur J Anaesthesiol* 2010; 27: 92-137
32. Scott JA, Shohag HA, Kam PC, et al. Preoperative cardiac evaluation and management of patients undergoing elective non-cardiac surgery. *MJA* 2013; 199: 592-597
33. Varelmann DJ, Meyer TE. Intraoperative management for noncardiac surgery in patients with heart failure. www.uptodate.com; last updated: Apr 28, 2021.
34. Fontes ML. Anesthesia for noncardiac surgery in patients with aortic or mitral valve disease. www.uptodate.com; last updated: Jun 29, 2020.
35. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Morgan Mikhail's Anesthesiology. (2018) 6th edition. Mc Graw Hill.



BÖLÜM 13

ABDOMİNAL CERRAHİDE ANESTEZİ

Macit YALÇIN¹

GİRİŞ

Genel cerrahlar tarafından gerçekleştirilen majör cerrahi girişimlerin çoğunluğunu abdominal cerrahi işlemler oluşturmaktadır. Abdominal cerrahi, karın içerisinde yer alan organlar olan karaciğer, mide, dalak, pankreas, safra kesesi ve safra yolları ile ince ve kalın bağırsakta görülen hastalıklara yönelik gerçekleştirilen girişimleri kapsamaktadır. Karın içi tümör cerrahileri, organ nakilleri, abdominal organların perforasyonları, tıkanıkları ve travma sonucu yaralanmaları gibi hasta üzerinde önemli fizyolojik etkilere yol açacak cerrahi işlemler abdominal cerrahiler arasında yer almaktadır. Abdominal cerrahiler çoğunlukla ileri yaş grubundaki hastalarda uygulandığından ve hasta grubunun ilave pek çok komorbid durumunun olmasından dolayı bu tür cerrahi

girişimler, cerrahiye ek bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Gerek hastaların fiziksel ve metabolik özellikleri gerekse cerrahinin kendisinin veya cerrahiye sebep olan primer hastalığın getireceği patofizyolojik değişiklikler bu grup cerrahilerde bir takım sorunları da beraberinde getirmektedir. Cerrahi girişimlerin bir kısmının acil şartlarda gerçekleştirilmesi bu sorunları daha da karışık hale getirmektedir. Yaşlılarda fizyolojik rezerv önemli ölçüde azaldığından, yaşlı hastalarda kardiyovasküler, pulmoner, endokrin ve renal komorbiditeler daha sık görülmektedir (1). Yapılan çalışmalar, acil operasyon gerektiren akut karın hastalığı olan yaşlılarda komorbidite insidansının %50'den fazla olduğu, %58 ile %81, 5 arasında değiştiğini göstermektedir (2-4). Bu nedenle abdominal cerrahi planlanan hastaların preoperatif dönemde ayrıntılı şekilde değerlendiril-

¹ Uzm. Dr., Nevşehir Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drmacit@yahoo.com

tanın ve cerrahinin durumuna göre uygun anestezi yöntemi ve ilaçların kullanılması, uygun sıvı kan ürünleri tranfüzyonu stratejilerinin uygulanması ile güvenli bir anestezi yönetimi geliştirilmelidir. Bunun yanı sıra postoperatif dönemde iyi bir ağrı tedavisi ve özellikle solunumsal komplikasyonların yakın takibi oldukça önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Fukuda, N., Wada, J., Niki, M., et al. Factors predicting mortality in emergency abdominal surgery in the elderly. *World Journal of Emergency Surgery*, 2012;7 (1), 1-6.
2. Kettunen J, Paaanen H, Kostiainen S. Emergency abdominal surgery in the elderly. *HepatoGastroenterol*, 1995; 42: 106-108.
3. Arenal JJ, Bengoechea-Beeby M. Mortality associated with emergency abdominal surgery in the elderly. *Can J Surg*. 2003;46: 111-116.
4. Ozkan E, Fersahoğlu MM, Dulundu E, et al. Factors affecting mortality and morbidity in emergency abdominal surgery in geriatric patients. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2010;16: 439-444.
5. Fischer S. P., Bader A. M., Sweizer B. J. Preoperative Evaluation. In: Miller's Anesthesia. 7th ed. Ed. :R. D. Miller, L. I. Eriksson, L. A. Fleisher, J. P. Wiener-Kronish, W. Young. Churchill Livingstone, Philadelphia. Vol 1. pp:1001-1066.
6. Brown D. L. Spinal, Epidural, and Caudal Anesthesia. In: Miller's Anesthesia. 7th ed. Ed. :R. D. Miller, L. I. Eriksson, L. A. Fleisher, J. P. Wiener-Kronish, W. Young. Churchill Livingstone, Philadelphia. Vol 2. pp:1611-1638.
7. Alver F. A. Laparoskopik cerrahi için anestezi, *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim-Special Topics* 2008;1 (1):39-52.
8. Katlash C. S., Robert D., Jeffrey M. Cardiopulmonary physiology and pathophysiology as a consequence of laparoscopic surgery. *Chest* 1996; 110; 810- 815.
9. Sharma KC, Brandstetter RD, Brensilver et al. Cardiopulmonary physiology and pathophysiology as a consequence of laparoscopic surgery. *Chest* 1996;110 (3):810-5.
10. Günaydın B. Laparoskopik Cerrahide Anestezi. In Aydın D (Çeviri Editör) *Miller Anestezi*. İzmirgüven Kitabevi Ltd. Şti. 2010; 2285-2306.
11. Struthers AD, Cuschieri A. cardiovascular consensus of laparoscopic surgery. *Lancet* 1998; 352:568.
12. Girish P. Joshi, Anesthesia For Laparoscopic Surgery, *Can J Anesth* 2002;49:6;1-5.
13. Gerges, F. J., Kanazi, G. E., Jabbour-khoury. Anesthesia for laparoscopy: a review. *Journal of Clinical Anesthesia*, 2006;18 (1), 67-78.
14. Baytaş V, Uysale A. Laparoskopik Cerrahi Jinokolojik Operasyonlarda Anestezi. In; *Temel Anestez*. Güneş Kitabevi. 2015, p 785-795.
15. Yost C. S., Niemann C. U. Anesthesia for Abdominal Organ Transplantation. In: Miller's Anesthesia. 7th ed. Ed. :R. D. Miller, L. I. Eriksson, L. A. Fleisher, J. P. Wiener-Kronish, W. Young. Churchill Livingstone, Philadelphia. Vol 1. pp: 2155-2184.
16. Glanemann M, Langrehr J, Kaisers U, et al. Postoperative tracheal extubation after orthotopic liver transplantation. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001 Mar;45 (3): p 333-339.
17. Mandell MS, Stoner TJ, Barnett R, et al. A multicenter evaluation of safety of early extubation in liver transplant recipients. *Liver Transpl*. 2007;13 (11): 1557-1563.
18. Moretti EW, Robertson KM, Tuttle-Newhall JE, Clavien PA, et al. Orthotopic liver transplant patients require less postoperative morphine than do patients undergoing hepatic resection. *J Clin Anesth*. 2002;14 (6): 416-412.
19. Sinha A. C., Eckman D. M. Anesthesia for Bariatric Surgery. In: Miller's Anesthesia. 7th ed. Ed. :R. D. Miller, L. I. Eriksson, L. A. Fleisher, J. P. Wiener-Kronish, W. Young. Churchill Livingstone, Philadelphia. Vol 1. pp: 2089-2104.
20. Ogunnaik BO, Jones SB, Jones DB, Provost D, Whitten CW. Anesthetic considerations for bariatric surgery. *Anesth Analg*. 2002 Dec;95 (6):1793-1805.
21. Voldby AW, Brandstrup B. Fluid therapy in the perioperative setting-a clinical review. *J Intensive Care*. 2016;4:27. doi:10. 1186/s40560-016-0154-3.
22. Raghunathan K, Singh M, Lobo DN. Fluid management in abdominal surgery: what, when, and when not to administer. *Anesthesiol Clin*. 2015;33 (1):51-64.
23. Van Bree S, Vlug M, Bemelman W, et. al. Faster recovery of gastrointestinal transit after laparoscopy and fast-track care in patients undergoing colonic surgery. *Gastroenterology* 2011;141:872-880.
24. Lobo D. N., Bostock K. A., Neal K. R., et al. Effect of salt and water balance on recovery of gastrointestinal function after elective colonic resection: a randomised controlled trial. *Lancet* 2002; 359: 1812-1818.
25. Çardaközü T. Aksu C. Abdominal cerrahide anestezi. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2019; 5 (1), 47-53.
26. Odeberg-Wernerman S. Laparoscopic surgery – effects on circulatory and respiratory physiology: an overview. *Eur J Surg Suppl*, 2000;585:4-11.
27. James Dukes, MD, Anestezinin Sırları, 392-398.
28. Olguner Ç. Minimal İnvasif Girişimlerde Anestezi. In Günaydın B, Demikıran O. *Klinik Anestezi*. Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Şti. 2012;p 1061-1072.
29. Hayel G, Anaesthetic management of laparoscopic surgery, *Eastern Mediterranean Health Journal*;1998, (4), 185-8.
30. Brodsky JB, Lemmens HJ, Brock-Utne JG, et al. Morbid obesity and tracheal intubation. *Anesth Analg*, 2002;94 (3):732-6.



BÖLÜM 13.1

BARIATRİK CERRAHİDE ANESTEZİ

Yasemen HÖBEK AYDIN¹

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) obeziteyi, vücutta aşırı yağ birikmesi sonucu sağlığın bozulması olarak belirtti ve ilk kez 1998 de Ulusal Sağlık Enstitüleri (NIH) obeziteyi hastalık olarak tanımladı (1). Obezite, kişinin tüketebildiğinden fazla kalori almasıyla vücutta normalden fazla yağ depolanması sonucu oluşan proinflatuar multisistemik bir hastalıktır (2). Obezite kişiyi ve toplum sağlığını etkileyen ciddi bir hastalık olup yaşam süresinin uzaması, sedanter hayatın artmasıyla sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte yaşam boyu mücadele, ek tedavi maliyetleri ve kontrol gerektirmektedir.

Obezite gelişiminde çoklu faktörler etkin olup; bunlardan başlıcaları genetik yatkınlıklar,

endokrin, nörolojik, psikolojik rahatsızlıklardır. Obezite tanısı koymak için çoğunlukla Vücut Kitle İndeksi (VKİ) hesaplanmaktadır. VKİ, vücut ağırlığının (kg), boyun (m) karesine bölünmesiyle hesaplanır (kg/m²). VKİ 25 altında ise normal kilolu, 25-30 arasında kilolu, 30'un üzerinde obezite, 40'ın üzerinde ise morbid obez olarak sınıflandırılır (1).

Obezite eskiden daha çok gelişmiş ülkelerde görülen ama artık günümüzde tüm ekonomik düzeyden ülkelerde karşılaşılan bir halk sağlığı sorunudur (3). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) dünyada 1, 5 milyar obez hasta bulunduğunu ve en fazla hastanın Amerika Birleşik Devletlerinde görüldüğü bildirilmiştir (4, 5). Türkiye' de de her geçen gün obez kişi sayısı batılı ülkelere benzer şekilde artmaktadır (6).

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, yasemenhobek@hotmail.com

nılmaktadır Ameliyat sonrası süreçte anti-embolik çorap ya da basınç aletleri kullanmakla birlikte heparin tedavisi almak derin ven trombozundan korunmada etkili olacaktır (33, 34, 68).

SONUÇ

Obezite tedavisi multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Cerrahi sonrası beslenme eğitimi, diyet ve egzersiz tedavinin bir parçasıdır. Günümüzde, riskleri olmasına rağmen tedavide anlamlı kilo kaybı cerrahi yöntemlerle sağlanabilmektedir (32, 34, 78). Başarılı bir sonuç için iyi bir cerrahinin yanında; preoperatif değerlendirme, uygun anestezi ajan doğru ventilasyon modelleri ve postoperatif doğru analjezinin belirlenmesi son derece önemlidir.

KAYNAKLAR

1. World Health Organization (1998) Obesity Preventing and Managing the Global Epidemic: Report of a WHO Consultation on Obesity, WHO/NUT/NCD/1998, The World Health Organization, Geneva.
2. WHO. (2015). Obesity and overweight. World health organization. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>. (Accessed 2015 january)
3. Blüher, M, Obesity: global epidemiology and pathogenesis, Nature reviews, Endocrinology, 2019, 15 (5), 288–298.
4. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. World Health Organ Tech Rep Ser. 2000; 894:1-253.
5. Branca F, Nikogosian H, Lobstein T. The Challenge of obesity in the WHO European Region and the Strategies for Response. Denmark, WHO, 2007.
6. Ural, D, Kılıçkap, M, Göksülük, H, et al, Türkiye'de obezite sıklığı ve bel çevresi verileri: Kardiyovasküler risk faktörlerine yönelik epidemiyolojik çalışmaların sistematik derleme, meta-analiz ve meta-regresyonu. Turk Kardiyoloji Dernegi Arsivi, 2018, 46 (7), 577–590.
7. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP, et al. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. Anaesthesia 2004;59 (7):675-94.
8. Andersen LH, Roving L, Olsen KS. GlideScope videolaryngoscope vs. Macintosh direct laryngoscope for intubation of morbidly obese patients: a randomized trial. Acta Anaesthesiol Scand 2011;55 (9):1090-7.
9. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, et al. The importance of increased neck circumference to intubation difficulties in obese patients. Anesth Analg. 2008;106: 1132-6.
10. Levitan RM, Mechem CC, Ochroch EA, et al. Head-elevated laryngoscopy position:improving laryngeal exposure during laryngoscopy by increasing head elevation. Ann Emerg Med. 2003; 41:322-30
11. Katz I, Stradling J, Slutsky AS, et al. Do patients with obstructive sleep apnea have thick necks? Am Rev Respir Dis 1990;141 (5 Pt 1):1228-31.
12. De Lucas Ramos P, Rodriguez Gonzalez-Moro JM, Rubio Socorro Y. Obesity and lung function. Arch Bronconeumol 2004;40 (5):27-31.
13. Jones RL, Nzekwu MM. The effects of body mass index on lung volumes. Chest 2006; 130 (3):827-33.
14. Martins AR, Nachbar RT, Gorjao R, et al. Mechanisms underlying skeletal muscle insulin resistance induced by fatty acids: importance of the mitochondrial function. Lipids Health Dis. 2012; 11:30.
15. Flynn C, Bakris GL. Interaction between adiponectin and aldosterone. Cardioresenal Med. 2011;1: 96-101.
16. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. Lancet 2005;365 (9468):1415-28
17. Ito K, Date T, Kawai M et al. Morphological change of left atrium in obese individuals. Int J Cardiol 2011; 152 (1):117-9.
18. Wang TJ, Parise H, Levy D et al. Obesity and the risk of newonset atrial fibrillation. JAMA 2004;292 (20):2471-7.
19. Adams JP, Murphy PG. Obesity in anaesthesia and intensive care. Br J Anaesth. 2000; 85:91-108.
20. Song YM, Sung J, Davey Smith G, et al. Body mass index and ischemic and hemorrhagic stroke; a prospective study in Koreanmen. Stroke 2004;35 (4):831-6.
21. Arslan M, Turgut HC. Obezitedeki fizyolojik ve farmakolojik değişiklikler. Türkiye Klinikleri J Anest Reanim-Special Topics. 2015; 8:1-10.
22. Nashar K, Egan BE. Relationship between chronic kidney disease and metabolic syndrome:current perspectives. Diabetes Metab Syndr Obes. 2014; 7:421-43.
23. Rosik CH. Psychiatric symptoms among prospective bariatric surgery patients: rates of prevalence and their relation to social desirability, pursuit of surgery, and follow-up attendance. Obes Surg 2005;15 (5):677-83.
24. Hampel H, Abraham NS, El-Serag HB. Metaanalysis: obesity and the risk for gastroesophageal reflux disease and its complications. Ann Intern Med 2005;143 (3):199-211.
25. Stampfer MJ, Maclure KM, Colditz GA, et al. Risk of symptomatic gallstones in women with severe obesity. Am J Clin Nutr 1992; (3):652-8.
26. Stephenson GD, Rose DP. Breast cancer and obesity: an update. Nutr Cancer 2003;45 (1):1-16
27. Schmandt RE, Iglesias D A, Co NN, et al. Understanding obesity and endometrial cancer risk: opportunities for prevention. Am J Obstet Gynecol 2011;205 (6):518-25.
28. Forbes GB, Welle SL. Lean body mass in obesity. Int J Obes 1983;7 (2):99-107.

29. Morrish GA, Pai MP, Green B. The effects of obesity on drug pharmacokinetics in humans. *Expert Opin Drug Metab Toxicol* 2011;7 (6):697-706.
30. Atak F, Işık B. Obez hastalarda genel anestezi. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim-Special Topics*. 2015; 8:18-23.
31. Michelle Li, Jeffrey A, Norton R, et al. *Essential Practice of Surgery*. Newyork: Springer 2003; 185-197.
32. Khwaja HA, Bonanomi G. Bariatric Surgery: Techniques, Outcome and Complications. *Current Anaesthesia & Critical Care* 2010; 21:31-38.
33. Barth M, Jenson C. Postoperative nursing care of gastric bypass patients. *American Journal of Critical Care* 2006;15 (4):378-388.
34. Harrington L. Postoperative care of patients undergoing bariatric surgery. *Medsurg Nursing* 2006;15 (6):357-363.
35. Kojima M, Hosoda H, Date Y, et al. Ghrelin is agrowth-hormone-releasing acylated pep-tide. *Nature*1999; 402:656-60.
36. Yorgancı K, Tirnaksız MB. Morbid obezitenin cerrahi tedavisi. *Hacettepe Tıp Dergisi* 2007; 38:218-222.
37. Schauer PR, Burguera B, Ikramuddin S, et al. Effect of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on type 2 diabetes mellitus. *Ann Surg* 2003; 238:467-8.
38. American Academy of Sleep Medicine. *International Classification of Sleep Disorders*, 3rd ed. Darien, IL, American Academy of Sleep Medicine, 2014.
39. Kaw R, Hernandez AV, Walker E, et al. Determinants of hypercapnia in obese patients with obstructive sleep apnea: a systematic review and metaanalysis of cohort studies. *Chest*. 2009; 136:787-96.
40. Mokhlesi B, Tulaimat A, Faibussowitsch I, et al. Obesity hypoventilation syndrome: prevalence and predictors in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2007; 11:117-24.
41. Jones RL, Nzekwu MM. The effects of body mass index on lung volumes. *Chest* 2006; 130 (3):827-33.
42. Shah U, Wong J, Wong D et al. Preoxygenation and intraoperative ventilation strategies in obese patients: a comprehensive review. *Curr Opin Anesthesiol* 2016, 29:109-118
43. Bazurro S, Ball L, Pelosi P. Perioperative management of obese patient. *Curr Opin Crit. care*. 2018 Dec;24 (6):560-567.
44. Sahin T, Balaban O, Sahin L, et al. A randomized controlled trial of preinsertion ultrasound guidance for spinal anaesthesia in pregnancy: outcomes among obese and lean parturients. ultrasound for spinal anaesthesia in pregnancy. *J Anesth*. 2014; 28:413-9.
45. Fierabracci P, Pinchera A, Martinelli S, et al. Prevalence of endocrine diseases in morbidly obese patients scheduled for bariatric surgery: beyond diabetes. *Obes Surg* 2011;21 (1):54-60.
46. DeMaria EJ, Portenier D, Wolfe L. Obesity surgery mortality risk score: proposal for a clinically useful score to predict mortality risk in patients undergoing gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis* 2007;3 (2):134-40.
47. Poirier P, Alpert MA, Fleisher LA, et al. Cardiovascular evaluation and management of severely obese patients undergoing surgery: a science advisory from the American Heart Association. *Circulation* 2009;120 (1):86-95.
48. Zimmerman M, Francione-Witt C, Chelminski I, et al. Presurgical psychiatric evaluations of candidates for bariatric surgery, part 1: reliability and reasons for and frequency of exclusion. *J Clin Psychiatry* 2007; 68 (10): 1557-62.
49. Klein S, Burke LE, Bray GA et al. Clinical implications of obesity with specific focus on cardiovascular disease: a statement for professionals from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation* 2004; 110 (18): 2952-67.
50. Afolabi BA, Novaro GM, Szomstein S et al. Cardiovascular complications of obesity surgery in patients with increased preoperative cardiac risk. *Surg Obes Relat Dis* 2009; 5 (6): 653-6.
51. Feras M, Almarshad 1, Mosaad Almegren 2, Turki Alshuaibi et al. Thromboprophylaxis after bariatric surgery. *Blood Res* 2020;55:44-48.
52. Domi R, Laho H. Anesthetic challenges in the obese patient. *J Anesth*. 2012; 26:758-65.
53. Jayaraman L, Sinha A, Punhani D. A comparative study to evaluate the effect of intranasal dexmedetomidine versus oral alprazolam as a premedication agent in morbidly obese patients undergoing bariatric surgery. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2013; 29:179.
54. Karkouti K, Rose DK, Wigglesworth D et al. Predicting difficult intubation: a multivariable analysis. *Can J Anaesth* 2000;47 (8):730-9.
55. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, et al. The importance of increased neck circumference to intubation difficulties in obese patients. *Anesth Analg*. 2008;106 (4):1132-6.
56. Wadhwa A, Singh PM, Sinha AC. Airway management in patients with morbid obesity. *Int Anesthesiol Clin*. 2013; 51:26-40.
57. Langeron O, Birenbaum A, Le Saché F et al. Airway management in obese patient. *Minerva Anesthesiol* 2014;80 (3):382-92.
58. Lemmens HJ, Brodsky JB. The dose of succinylcholine in morbid obesity. *Anesth Analg* 2006;102 (2):438-42.
59. Horvei LD, Braekkan SK, Mathiesen EB, et al. Obesity measures and risk of venous thromboembolism and myocardial infarction. *Eur J Epidemiol*. 2014; 29:821-30.

60. Lemmens HJ. Perioperative pharmacology in morbid obesity. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2010; 23:485-91.
61. Cork RC, Vaughan RW, Bentley JB. General anesthesia for morbidly obese patients: an examination of postoperative outcomes. *Anesthesiology* 1981;54 (4):310-3.
62. Torri G, Casati A, Albertin A, et al. Randomized comparison of isoflurane and sevoflurane for laparoscopic gastric banding in morbidly obese patients. *J Clin Anesth* 2001;13 (8):565-70.
63. Nguyen NT, Lee SL, Goldman C, et al. Comparison of pulmonary function and postoperative pain after laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized trial. *J Am Coll Surg* 2001;192:469-476.
64. Aldenkortt M, Lysakowski C, Elia N, et al. Ventilation strategies in obese patients undergoing surgery: a quantitative systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2012;109:493-502.
65. Gaszynski T, Szewczyk T, Gaszynski W. Randomized comparison of sugammadex and neostigmine for reversal of rocuronium-induced muscle relaxation in morbidly obese undergoing general anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2012; 108:236-9.
66. Grindel ME, Grindel CG. Nursing care of the person having bariatrics surgery. *Medsurg Nursing* 2006;15 (3):129-145.
67. Smeltzer SC, Bare BG, Hinkle JL, et al. Gastrointestinal intubation and special nutritional modalities. *Textbook of Medical-Surgical Nursing*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2008; 1203-1227.
68. Voelker M. Assessing quality of life in gastric bypass clients. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* 2004;19 (2):89-104.
69. Colter J. Obesity surgery. *Plastic Surgical Nursing* 2004;24 (3):95-98.
70. Von Ungern-A, Sternberg BS, Regli A, et al. Effect of obesity and thoracic epidural analgesia on perioperative spirometry. *Br J Anaesth* 2005;94 (1):121-7.
71. Alvarez A, Singh PM, Sinha AC. Postoperative analgesia in morbid obesity. *Obes Surg*. 2014;24 (4):652-9.
72. Zotou A, Siampalioti A, Tagari P, et al. Does epidural morphine loading in addition to thoracic epidural analgesia benefit the postoperative management of morbidly obese patients undergoing open bariatric surgery? A pilot study. *Obes Surg* 2014;24 (12):2099-108.
73. Anderson MA, Gan S. Lan, Fanelli Robert D et al. The bariatric surgery patient. *American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE)* 2008;68 (1):1-10.
74. Lewandowski K, Lewandowski M. Intensive care in the obese. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2011; 25 (1): 95-108.
75. Vasquez TL, Hoddinott K. A potential complication of bi-level positive airway pressure after gastric bypass surgery. *Obes Surg* 2004; 14:282-284.
76. Jensen C, Trian T, Lewis C et al. Postoperative CPAP and BiPAP use can be safely omitted after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis* 2008; 4:512-514.
77. Ramirez A, Lalor PF, Szomstein S, et al. Continuous positive airway pressure in immediate postoperative period after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: Is it safe? *Surg Obes Relat Dis* 2009; 5:544-546.
78. Korenkov M, Sauerland S, Junginger T. Obezite cerrahisi. *Current Opinion in Gastroenterology* 2005;1 (1):36-41.



BÖLÜM 14

ÜRİNER SİSTEM FİZYOLOJİSİ

Emine KILINÇ¹

GİRİŞ

Üriner sistem; Böbrekler, üreterler, mesane, üreteradan oluşur. Böbrekler anatomik olarak karın arka duvarında kolumna vertebralisin sağ ve sol yanında Th-12 ve L-2 arasında Retroperitoneal olarak yerleşmiştir. Böbrek etrafını saran adipoz yapının da desteklediği, fibröz bağ dokudan oluşan ince ve sert bir kapsülü mevcuttur Yaklaşık olarak her bir böbrek 150 gramdır. Sağ böbrek sol böbrekten 2-3 cm daha aşağıda bulunur. Böbrek iç yapısına bakıldığında, longitüdinal kesitte korteks ve medulladan oluşur.

Böbrekler vücut homeostazında önemlidir; kan basıncı regülasyonunda görev alan renin üretir, asit-baz dengesini düzenler, metabolik atıkları vücuttan uzaklaştırır, vücudun sıvı dengesini ayarlar. Kemiklerin bütünlüğünü destekleyen

ve barsaklardan kalsiyum emilimini sağlayan 1, 25-dihidroksi vitamin D3 sentezinde önemlidir. Eritrosit üretimini uyaran eritropoetin hormonunu salgılar.

Her iki böbrek, istirahat halinde kardiyak debinin yaklaşık olarak % 20- 25' ni alır. Böbrekler en fazla perfüze olan organlarımızdandır. Genç erişkinlerde yaklaşık olarak 124 ml/dk kan filtre edilmektedir.

NEFRON

Böbreklerin fonksiyonel yapısı nefrodur. Vücutta oluşan metabolik toksinlerin uzaklaştırılmasını sağlayan nefron, her bir böbrekte yaklaşık olarak bir milyon civarındadır. Nefronlar hasarlandığında yenilenme özelliği bulunmaz. Nefronların büyük çoğunluğu korteksin yüzeyinde (kortikal

¹ Uzm. Dr., Adana Başkent Turgut Noyan Eğitim ve Uygulama Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, emine_98hotmail.com



dilüsyon-konsantrasyon özelliğinin ayarlandığı yerdir. Ayrıca bu tübüler bölgede fonksiyonu tam olarak bilinmeyen Tamm Horsfall proteinleri tübüler lümene salgılanarak idrarla atılır. Bowman kapsülünde oluşan ultra filtratın ortalama %30 kısmı henle kulpuna ulaşır. Henle kulpunda suyun reabsorbsiyonu pasiftir. Henle kulpunu terkeden sıvı hipotoniktir, henle kulpunun etrafındaki intertisyel medullar doku hipertontiktir. Medullar hipertontisitede ters akım mekanizmasında etkilidir. Ters akım mekanizmasında Henle kulpu, kortikal ve medüller toplayıcı kanallar ve peritübüler kapiller damarları (vaza recta) kapsar. Henle kulpunun çıkan kalın kolunda paratiroid hormon etkisiyle kalsiyum emilimi artar.

Distal kıvrımlı tübül; paratiroid hormon ve D vitamini etkisiyle kalsiyumun emildiği birincil yerdir. Distal bikarbonat absorbsiyonu ve hidrojen sekresyonuyla pH'nın düzenlenmesinde etkindir. Distal tübül son kısmı toplayıcı kanal olarak adlandırılır. Aldosteron hormonu aracılı sodyum reabsorbsiyonu sağlarken potasyum iyonunun atılması distal tübülde gerçekleşir. Nefronun son kısmını oluşturan toplayıcı kanal böbreğin kortikal dokusundan medullaya ilerleyerek renal pelvise açılır. Toplayıcı kanal iki kısımdan oluşur; Kortikal ve Medullar toplayıcı kanal. Kortikal toplayıcı kanal potasyum sekrete eden ve aldosteron aracılı sodyum reabsorbsiyonunu sağlayan hücreler mevcut. Asit baz dengesinde görev alan interkale hücreleri yer alır. Medullar toplayıcı kanal ile devam eder. Vazopresin medullar toplayıcı kanalları üzerinde aquaporin-2 üzerinden etki gösterir. Diğer aquaporinlerden farklı olarak bu aquaporinler hücrenin stoplazmasında vezikül içinde bulunur. Vazopresin hormonunun etkisiyle bu veziküller hücrenin apikal membranına yerleşmesini sağlar. Tübül içindeki filtrattaki su korteksin intertisyumuna geçer. Vazopresinin yokluğunda, toplayıcı kanal suya kısmi olarak geçirimsizdir.

İdrar oluşumu tamamlandıktan sonra, renal pelvisten üreterlerin peristaltik kasılmalarıyla idrar mesaneye iletilir. Üreterlerin duvar yapısı spiral, longitudinal, dairesel düz kas içerir. Üreterlerin mesaneye posterir duvarında oblik şekilde girer, buda idrarın retansiyonunu engeller. Mesane idrar için önemli bir depo görevi görür. Miksiyon detrüsör kasının kasılması iç ve dış üretral sfinkterin gevşemesiyle meydana gelir. İdrar konsantrasyon yeteneği renal tübüler yapının bir fonksiyonudur. İdrarın rengi, kokusu, mikroskopik görüntüsü, asiditesine, yoğunluğuna bakılarak böbrekler hakkında fikir sahibi olabiliriz. Oligüri varlığının nedeninin pre renal mi yoksa tübüler hasardan kaynaklandığını anlamak için idrar sodyumu bize bilgi verir. Pre renal oligürde idrar sodyumu düşük ve konsantre idrar çıkar. Tübüler hasarda tübüller sodyum reabsorbsiyonu olmayacağından, hastada idrar sodyumu yüksektir ve dilüe idrar çıkarır. Hemodinaminin düzeltilmesi ve renal kan akımının sağlanmasıyla klinik düzelebilir.

Böbrek fonksiyon bozukluklarını ve hastalıklarını tanımak anestezi pratiğini etkiler.

KAYNAKLAR

1. Butterworth F. J., Mackey C. D., Wasnick D. J. (2021). Morgan&Mikhail Klinik Anesteziyoloji (F. Handan Cuhruk, Çev. ed.)Ankara:Güneş Kitapevi
2. Barash G. P., Cullen F. B., Stoelting K. R., Cahalan K. M., Ortega R., Sharar R. S., Holt F. N. (2020). Klinik Anestezi. (Berrin Işık, Ömer Kurtipek Çev. Ed.) Ankara: Güneş Kitapevi.
3. Tüzüner F. (2010) Anestezi Yoğunbakım Ağrı. Ankara: Nobel Kitapevi.
4. Keçik Y. (2012). Temel Anestezi. Ankara:Güneş Kitapevi
5. Barret K. E., Brooks L. H., Barman S. M., (2019) Ganong's Review of Medikal Physiology. Twenty-sixth Edition. McGraw Hill
6. Wing E. J., Schiffman J. F. (2022) Cecil Essentials of Medicine (Tenth Edition)
7. Physiology, Renal Ifeanyichukwu Ogobuiro; Faiz Tuma. Last Update: July 26, 2021 (Pubmed)
8. Arısoy T., Güngör Ö., Koçyiğit İ. (2017). Böbrek Fizyopatolojisi. info@kitapmasasi. com, Türk Nefroloji Derneği internet sitesi. 2021 Aralık internet erişimi



BÖLÜM 14.1

GENİTOÜRİNER CERRAHİ VE ANESTEZİ

İbrahim UZAY¹

GİRİŞ

Ürolojik cerrahi için anestezi, diğer tüm cerrahi bölümlerde olduğu gibi benzersiz ayırt edici farklılar içerir. Bu nedenle ürolojik cerrahi için anestezi, özellikli eğitim ve deneyim gerektirir. Ürolojik ameliyatlara yaygın olarak yapılmakta ve yaşlı nüfusun artması nedeni ile vakalarda artmıştır. Yaşlı popülasyonda ek hastalıklar nedeni ile peroperatif komplikasyon riskinde artmıştır. Bu yüzden ameliyat sırasında uygun anesteziyi sağlamak için kapsamlı bir anlayış ve yaklaşım gereklidir. Çoğu ürolojik ameliyat, minimal invaziv teknik veya sistoskop ile dar ve sınırlı bir alanda gerçekleştirilir. Bu nedenle anestezi uzmanları, cerrahi için en uygun anestezinin sağlamanın yanı sıra hastanın yaşı, ek hastalıkları, fonksiyonel durumları, ameliyat süresi, kan kaybı, cerrahi operasyonun kapsamı gibi

çok çeşitli faktörleri göz önünde bulundurmalıdır. Ürolojik cerrahide komplikasyon riskini azaltmak için diğer cerrahi branşlarda olduğu gibi teknolojik gelişmelerin de yardımı ile rejyonel anestezi teknikleri ön plana çıkmıştır. Birçok ürolojik girişim için sadece nöroaksiyel blokaj uygulaması yeterli olabilir. Bu aynı zamanda komplikasyon riskinin azalmasına neden olur. Genel anestezi ile yapılması gereken ameliyatlarda, anestezinin idamesi için ve post operatif dönem ağrı kontrolü için epidural anestezi kullanılabilir. Bu sayede intraoperatif komplikasyon oranı azaltılabilir ve hasta konforu artırılabilir ayrıca hastane kalış süresi kısaltılabilir. Ürolojik operasyonlar sırasında kullanılan cerrahi tekniklere bağlı olarak birçok farklı komplikasyonlar gelişebilir. Postoperatif komplikasyonlarla ilişkili çeşitli faktörler preoperatif olarak değiştirilebilir. Örneğin ameli-

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, iuzay@hotmail.com

rı gibi komorbid hastalıklar eşlik edebilir ve bu sebeplerden dolayı operasyon geçiren hastaların morbidite ve mortalite risklerinde artış olabilir. Bu hastalarda hemodinamik açıdan preoperatif dönemde optimal hale getirmek önem arz etmektedir. Peroperatif dönem hidrasyona dikkat edilmeli hasta oligoürik kalmamasına özen gösterilmelidir. Sıvı elektrolit replasmanlarının iyi yönetilmesi gerekir. Operasyon esnasında arteriyel monitorizasyon ve santral venöz basınç monitorizasyonu yapılması önerili (38). Kronik böbrek yetmezliği hastalarında, metabolik asidoz, hipokalsemi, hiperpotasemi, hiperfosfatemi gibi elektrolit bozuklukları ve metabolik bozukluklar olabilir. Peroperatif dönemde periyodik kan gazı analizlerinin yapılması tedavi ve replasmanını erken dönemde yapılmasına olanak sağlayabilir. Böbrek fonksiyon bozuklukları olan hasta guruplarında mayi tedavisinde potasyum içermeyen normal salin kullanılır. Fakat yapılan çalışmalarda normal salin, ringer laktat ile karşılaştırıldığında hiperkloremik metabolik asidozu daha fazla arttırdığı görülmüştür (39).

KAYNAKLAR

- Mills E, Eyawo O, Lockhart I, Kelly S, Wu P, Ebbert JO. Smoking cessation reduces postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Am J Med*. 2011;124:144-54.
- Thomsen T, Villebro N, Møller AM. Interventions for preoperative smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;27:CD002294.
- Muñoz M, Acheson AG, Auerbach M, Besser M, Habler O, Kehlet H, et al. International consensus statement on the perioperative management of anaemia and iron deficiency. *Anaesthes* 2017;72:233-47
- Malhotra V, Sudheendra V, O'Hara J, Diwan S. Anesthesia and the renal and genitourinary systems. In: Miller RD, ed. *Miller's Anesthesia*, 7th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2010. p. 2105-2134. 440
- Stafford-Smith M, Shaw A, George R, Muir H. The renal system and anesthesia for urologic surgery. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC, editors. *Clinical Anesthesia*. 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
- Anesthesia for genitourinary surgery. In: Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD, editors. *Morgan Mikhail's Clinical Anesthesia*. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 2013. p. 671-690.
- Warner MA, Warner DO, Harper CM, Schroeder DR, Maxson PM. Lower extremity neuropathies associated with lithotomy positions. *Anesthesiology* 2000; 93 (4): 938-42.
- Cybulski PA, Joo H, Honey RJ. Ureterscopy: anesthetic considerations. *Urol Clin North Am*. 2004;31:43-7.
- Cockcroft JO, Berry CB, McGrath JS, Daugherty MO. Anesthesia for major urologic surgery. *Anesthesiol Clin*. 2015;33:165-72.
- Zimmer A, Greul F, Meibner W. Pain management in urology. *Urologe A*. 2013;52:585-95.
- De Oliveira GS, Castro-Alves LJ, Nader A, Kendall MC, McCarthy RJ. Transversus abdominis plane block to ameliorate postoperative pain outcomes after laparoscopic surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesth Analg*. 2014;118:454-63.
- Aniskevich S, Taner CB, Perry DK, Robards CB, Porter SB, Thomas CS, et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane blocks for patients undergoing laparoscopic hand-assisted nephrectomy: a randomized, placebo-controlled trial. *Local Reg Anesth*. 2014;7:11-6.
- Amling CL. Diagnosis and management of superficial bladder cancer. *Curr Probl Cancer*. 2001;25:219-78.
- Dorotta I, Basali A, Ritchey M, O'Hara JF Jr, Sprung J. Transurethral resection syndrome after bladder perforation. *Anesth Analg* 2003; 97 (5): 1536-8.
- Park HP. Irrigation fluids used for transurethral resection of the prostate: a double-edged sword. *Korean J Anesthesiol*. 2019;72:87-8.
- Aidan M O'Donnell, Irwin TH Foo. Anaesthesia for transurethral resection of the prostate. *Contin Educ Anaesth. Crit Care Pain* 2009; 9 (3): 92-96.
- Hong JY, Yang SC, Ahn S, Kil HK. Preoperative comorbidities and relationship of comorbidities with postoperative complications in patients undergoing transurethral prostate resection. *J Urol* 2011; 185 (4): 1374-8.
- Demirel I, Ozer AB, Bayar M, Erhan OL. TURP syndrome and severe hyponatremia under general anesthesia. *BMJ Case Rep*. 2012;2012:bcr-2012-006899.
- Shin HJ, Lee H, Na HS. The effect of a mixture of 2. 7% sorbitol-0. 54% mannitol solution on blood coagulation: an in vitro, observational healthy volunteer study using rotational thromboelastometry (ROTEM) *Korean J Anesthesiol*. 2019;72:143-9.
- Barletta JB, Fanous MM, Hamed LM. Temporary blindness in the TUR syndrome. *J Neuroophthalmol* 1994; 14 (1): 6-8.
- Hahn RG. The transurethral resection syndrome. *Acta Anaesthesiol Scand* 1991; 35 (7): 557-67.

22. Taylor E, Miller J, Chi T, Stoller ML. Complications associated with percutaneous nephrolithotomy. *Transl Androl Urol*. 2012;1:223–8.
23. Malik I, Wadhwa R. Percutaneous nephrolithotomy: current clinical opinions and anesthesiologists perspective. *Anesthesiol Res Pract*. 2016;2016:9036872.
24. Hu H, Qin B, He D, Lu Y, Zhao Z, Zhang J, et al. Regional versus general anesthesia for percutaneous nephrolithotomy: a meta-analysis. *PLoS One*. 2015;10:e0126587.
25. Shir Y, Frank SM, Brendler CB, Raja SN. Postoperative morbidity is similar in patients anesthetized with epidural and general anesthesia for radical prostatectomy. *Urology*. 1994; 44 (2): 232-6.
26. Wuethrich PY, Hsu Schmitz SF, Kessler TM, et al. Potential influence of the anesthetic technique used during open radical prostatectomy on prostate cancer-related outcome: a retrospective study. *Anesthesiology* 2010; 113 (3): 570-6.
27. Baltayan S. A brief review: anesthesia for robotic prostatectomy. *J Robot Surg*. 2008;2:59.
28. Lee JR. Anesthetic considerations for robotic surgery. *Korean J Anesthesiol*. 2014;66:3–11.
29. Kim WH, Hahm TS, Kim JA, Sim WS, Choi DH, Lee EK, et al. Prolonged inspiratory time produces better gas exchange in patients undergoing laparoscopic surgery: a randomised trial. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2013;57:613–22.
30. Mullett CE, Viale JP, Sagnard PE, et al. Pulmonary CO₂ elimination during surgical procedures using intra- or extraperitoneal CO₂ insufflation. *Anesth Analg*. 1993; 76: 622-6.
31. Gainsburg DM. Anesthetic concerns for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Minerva Anesthesiol* 2012; 78 (5): 596-604.
32. Ozyuvaci E, Altan A, Karadeniz T, Topsakal M, Besisik A, Yucel M. General anesthesia versus epidural and general anesthesia in radical cystectomy. *Urol Int*. 2005; 74 (1): 62-7.
33. Sui W, Onyeji IC, Matulay JT, James MB, Theofanides MC, Wenske S, et al. Perioperative blood transfusion in radical cystectomy: analysis of the National Surgical Quality Improvement Program database. *Int J Urol*. 2016;23:745–50.
34. Van der Aa F, Joniau S, Van Den Branden M, Van Poppel H. Metabolic changes after urinary diversion. *Adv Urol*. 2011;2011:764325.
35. Chapman E, Pichel AC. Anesthesia for nephrectomy. *BJA Education*. 2016;16:98–101.
36. Anesthesia for patients with kidney disease. In: Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD, editors. Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesia. 5th ed. 2013 p. 653-669.
37. Friedrich JO, Adhikari N, Herridge MS, Beyene J. Meta-analysis: low-dose dopamine increases urine output but does not prevent renal dysfunction or death. *Ann Intern Med*. 2005; 142 (7): 510-24.
38. Wagener G, Brentjens TE. Anesthetic concerns in patients presenting with renal failure. *Anesthesiol Clin*. 2010; 28 (1): 39-54.
39. O'Malley CM, Frumento RJ, Hardy MA, et al. A randomized, double-blind comparison of lactated Ringer's solution and 0.9% NaCl during renal transplantation. *Anesth Analg* 2005; 100 (5): 1518-24.



BÖLÜM 14.2

RENAL HASTALIKLAR VE ANESTEZİ

Emine KILINÇ¹

GİRİŞ

Akut Renal Hasar son zamanlarda klinisyenlerin çok fazla gördüğü klinik bir sorun olup, erken tanınmadığında telafisi zor, ciddi morbidite ve mortaliteye sebep olur. Hastadan alınan iyi bir anamnez ve fizik muayene değerlendirmesi, idrar ve kan tetkiki bize böbreklerle ilgili ipuçları verir. Anestezinin böbrek fonksiyonları üzerine etkisi olduğu gibi böbrek bozukluklarında anestezi üzerine etkileri vardır. İlaç dozunu, anestezi yöntemini (hastanın klinik durumu ve yapılacak cerrahi işlemin büyüklüğü) iyi ayarlamak gerekmektedir. Uluslararası klavuzların titizlikle hazırlanarak güncel tutulması hastaların erken tanı alınmasında klisyenlere yol göstermektedir. Böbrek fonksiyonunun korunması anestezi uygulamalarında anesteziistin dikkatli olmasını gerektiren bir görev sorumluluğudur.

BÖBREK FONKSİYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

En çok kullanılan kreatinin klirensi ve glomerüller filtrasyon hızıdır. Glomerüller filtrasyon hızı hastanın yaşı, cinsiyet, kilo, boy dan etkilenir. Glomerüller fizltrasyon hızı (GFR) ölçümünde kullanılacak madde glomerüllerden tamamen filtre olmalı, tübüler sekresyon ve reabsorbsiyona uğramamalı, ucuz olmalı, ölçümü kolaylıkla yapılabilmelidir. Kreatinin Klerensine göre glomerüller fonksiyona bakıldığında: Yaklaşık olarak kreatinin klerensi 110ml/dk glomerül fonksiyonu normal, kreatinin klerensi 70 ml/dk glomerüller fonksiyona göre böbrek rezervi azalmış, kreatinin klerensi 50 ml/dk böbrek rezervi hafif bozulmuş, kreatinin klerensi 30 ml/dk orta derecede böbrek yetmezliği, kreatinin klerensi 25ml/dk altında

¹ Uzm. Dr., Adana Başkent Turgut Noyan Eğitim ve Uygulama Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, emine_98hotmail.com

İntraoperatif Özellikler

Monitörizasyon Kronik Böbrek Yetmezliğinde cerrahinin tipine ve büyüklüğüne göre hastanın arteri-venöz fistüllü kolu korunarak invaziv veya non invaziv tansiyon takibi, EKG monitörizasyonu ve pulse oksimetre hastaya takılmalı. Bu hastalarda perioperatif komplikasyonların gelişme oranı yüksektir. Yapılacak cerrahi uygulamaya göre hastaya uygulanacak monitörizasyon belirlenir. Hastanın kolunda fistülü varsa bu kol korunarak fistülün tromboze olması engellenmiş olur. Anestezi İndüksiyonunda hastanın klinik durumuna göre hızlı entübasyon uygulanmalı. Anestezik ajanların dozu yarıyarıya azaltılmalı. Propofol 1-2 mg/kg, 0, 3 mg/kg etomidat, hastalar operasyon öncesi diyaliz uygulandığı için elektrolit değerleri normal sınırlardaysa özellikle potasyum değeri, süksinilkolin uygulanabilir veya diğer nondepolarizan kasgevşeticilerden cis-atrakuryum, atrakuryum tercih edilmeli. Anestezi İdamesinde inhalasyon anestezikleri, propofol, fentanil, remifentanil kullanılır. Meperidin metabolik ürünü normeperidin aktif olması ve birikmesinden dolayı tercih edilmez. Anestezi idamesinde kalp debisini koruyarak dokuların oksijenlenmesini devam ettirerek hipertansiyonu kontrol altına almak amaçlanır. Hasta asidoz açısından yakın takip edilmeli. Dokuya oksijen sunumunun bozulmasına sebep olacak respiratuar alkalozdan kaçınılmalı, kontrollü ventilasyon tercih edilmelidir. Doku perfüzyonunu bozacak hemodinamik instabiliteden kaçınılmalı.

Sıvı Tedavisinde özellikle farkedilmeyen sıvı kayıpları karşılanmalı. Cerrahi sırasında önemli sıvı kayıpları izotonik %0, 9 NaCl, kolloidler, kan ve plazma ile karşılanmalı. Hidroksietil nişasta çok tercih edilmesede acil şartlarda kullanılmaktadır.

Laparoskopik cerrahilerde oluşturulan pnömoperitonium basınçları 15 mmHg nin altında

tutularak böbrek perfüzyonunun korunması sağlanmalıdır (3). Hastada venöz dönüş azalır, kardiyak kardiyak debi azalır, intrakranial basınç artar, kardiyopulmoner sistem olumsuz etkilenebilir. Trendelenburg pozisyonuna alınan hastada CO2 pnömoperitoneumuna bağlı sistemik vasküler direnç artar, ortalama arter basıncı artar, myokardın oksijen tüketimi artar, karaciğer, renal, dalak kan akımı azalır, ventilasyon-perfüzyon uyumu bozulur. Akciğerde fonksiyonel rezidüel kapasite azalır, akciğer kompliansı azalır, hava yolu basıncı artar, akciğerde konjesyon ve ödem görülür, hiperkarbi, solunumsal asidoz görülür. İntra kranial basınç artar, göz içi basınç ve serebral kan akımı artar. Hastada hemodinamik stabilite, hipoksi ve intra abdominal basınca dikkat edilmezse peroperatif ve postoperatif böbrek hasarı kaçınılmaz olur.

Kronik Böbrek Hastalarının evresine göre değerlendirmeler titizlikle yapılmalı, mümkünse planlanan cerrahi uygulamalar elektif koşullarda yapılmalı.

KAYNAKLAR

1. Butterworth F. J., Mackey C. D., Wasnick D. J. (2021). Morgan&Mikhail Klinik Anesteziyoloji (F. Handan Cuhruk, Çev. ed.) Ankara: Güneş Kitapevi
2. Tüzüner, F. (2010). Anestezi Yoğunbakım Ağrı. (1. baskı). Ankara:Nobel kitapevi
3. Barash G. P., Cullen F. B., Stoelting K. R., Cahalan K. M., Ortega R., Sharar R. S., Holt F. N. (2020). Klinik Anestezi. (Berrin Işık, Ömer Kurtipek Çev. Ed.) Ankara: Güneş Kitapevi.
4. Keçik Y. (2012). Temel Anestezi. Ankara: Güneş Kitapevi
5. Kayhan, Z. (2019). Klinik Anestezi. (4. Baskı). İstanbul. Logos Yayıncılık.
6. Acute Kidney Injury Work Group. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)- Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. Kidney Int 2012
7. Hall, J. E., Hall, M, E, (2018). Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji. (Berrak Çağlayan YEĞEN, Çeviri Editörü) Ankara: Güneş Kitapevi



BÖLÜM 14.3

TRANSÜRETRAL PROSTAT REZEKSİYONU (TURP)'DA ANESTEZİ YÖNETİMİ VE KOMPLİKASYONLAR

Ürfettin HÜSEYİNOĞLU¹

GİRİŞ

TURP- transüretal prostat rezeksiyonu- alt üriner sistem obstruksiyonu bulgularını gidermek için kullanılan sistoskopik bir cerrahi yöntemdir.

Alt üriner sistem darlığı bulguları genellikle ileri yaşlarda ve çoğunlukla benign prostat hipertrofisine (BPH) bağlı görülmektedir. Altmış yaş üzeri erkeklerde %50-60 ve 85 yaş üzeri erkeklerin %90'ında BPH bulguları ortaya çıkmaktadır (1). Dolayısıyla, BPH'ya yönelik TURP ve benzeri girişimler genellikle yaşlı bireylerde ve kalp, solunum ve böbrek hastalığı mevcut olan anestezi ve cerrahi açısından yüksek riskli hastalarda uygulanmaktadır. Bu nedenle, TURP uygulanan hastalarda %1'e kadar yüksek mortalite oranı ve %18-26 arasında da perioperatif morbidite bildirilmiştir (2). Böylece, bu girişim, yüksek kompli-

kasyon ve morbidite riski olan ve hasta ile yapılan prosedürü tüm yönleriyle ayrıntılı değerlendirilmesi gereken bir işlem olarak kabul edilmektedir.

PROSTAT ANATOMİSİ

Prostat bezi ortalama 20 gr ağırlığında üretrayı çepeçevre saran bir organdır ve fibroz kapsülün içinde glandüler, fibroz doku ve düz kaslardan oluşmaktadır. Dört histolojik bölgeden (santral, periferik, fibromusküler ve periüretral) bölgeden oluşmaktadır. Alt idrar yolu obstruksiyonları genellikle periüretral bölgenin hipertrofisi sonucu ortaya çıkmaktadır. Yaş ilerledikçe, periüretral doku hiperplazisi sıklığı artmakta, 40 yaşında %20 iken, 60 yaşında %70'e ulaşmaktadır.

Prostat önemli pelvik yapılar ile yakın anatomik komşuluktadır. Burada prostat bezini destek-

¹ Doç. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, rifatabbas@yahoo. com

durumunda hastalara hiponatreminin düzeltilmesi için hemofiltrasyon işlemi veya %8.4 NaHCO₃ infüzyonu önerilmektedir (9).

TURP sendromu gelişmiş hastaları takibi yoğun bakım ünitesinde yapılmalı ve arteriyel kan basıncı ve santral venöz basıncın invaziv monitörizasyonuna geçilmelidir (10).

Hastalarda nöbetler benzodiazepin grubu ilaçlar (diazepam veya lorazepam) ile kontrol altına alınabilir. Glisin NMDA reseptörleri üzerine etkisini azaltmak ve epileptik aktiviteyi kontrol altına almak için magnezyum başlanabilir (8).

Hipervolemi veya pulmoner ödem geliştiğinde loop diüretikler (furosemid 40 mg) veya 100 ml %20 mannitol önerilmektedir.

TURP Sendromunun Önlenmesi

Operasyon süresinin 1 saati geçmemesi, i. v. hipotonik mayilerin kullanılmaması ve irrigasyon sıvı basıncının 70 cm düzeyinde tutulması TURP sendromunun gelişmesini önleyen önemli faktörlerdir. Ayrıca, spinal anestezi sırasında gelişen hipotansiyonun giderilmesi için büyük doz i. v. mayii yerine vazopressörlerin kullanılması uygundur.

SONUÇ

Uygun hasta seçimi, genellikle hastaların geriyatrik yaş aralığında olmasının göz önünde bulundurulması, özenli preoperatif değerlendirme ve uygun anestezi seçimi intra ve postoperatif dö-

nemde TURP girişiminin ciddi komplikasyonlarının gelişmesini önemli ölçüde önleyebilir.

KAYNAKLAR

1. Ng M, Baradhi KM. Benign Prostatic Hyperplasia. [Updated 2021 Aug 11]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558920/>
2. Malhotra V. Transurethral resection of the prostate. *Anesthesiol Clin North Am.* 2000;18 (4):883-97. Doi: 10.1016/s0889-8537 (05)70200-5
3. Walz J, Burnett AL, Costello AJ, et al. A critical analysis of the current knowledge of surgical anatomy related to optimization of cancer control and preservation of continence and erection in candidates for radical prostatectomy. *Eur Urol.* 57 (2):179-92, 2010. Doi: 10.1016/j.eururo.2009.11.009
4. Porter M, McCormick B. Anaesthesia for Transurethral Resection of the Prostate (TURP) Update in Anaesthesia. 2003 (16): 21-26.
5. O'Donnell A, Foo I. T. H. Anaesthesia for transurethral resection of the prostate, *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain.* 2009 (9):92-96.
6. Malhotra V, Diwan S, Miller RD. Anaesthesia and the renal and genitourinary systems, *Anesthesia*, 20005th Edn. PhiladelphiaChurchill Livingstone (1947-1949)
7. Hahn RG. Fluid absorption in endoscopic surgery, *Br J Anaesth.* 2006 (96), 8-20.
8. Gravenstein D. Transurethral resection of the prostate (TURP) syndrome: a review of the pathophysiology and management, *Anesth Analg.* 1997 (84); 438-46.
9. R Gupta. Anaesthesia for Transurethral Resection of the Prostate (TURP). *Anaesthesia tutorial of the week* 155. 2009; 1-8.
10. Blanshard H, Bennett D, Allman KG, McIndoe AK, Wilson IH. TURP syndrome, *Emergencies in Anaesthesia.* 2006 Oxford Oxford University Press, 270-271.



BÖLÜM 15

ORTOPEDİK CERRAHİDE ANESTEZİ

İbrahim UZAY¹

GİRİŞ

Ortopedik cerrahi girişimlerde kullanılan anestezi teknikleri, cerrahın ve hastanın memnuniyeti bakımından çok önemlidir. En uygun anestezi yönteminin kararının verilmesinde, hastanın klinik durumu, operasyonu yapacak olan cerrahın tercihi ve anestezi uzmanının tecrübesine göre seçilmelidir. Ortopedik cerrahide anestezi uygulamasında genel anestezi ve rejyonel anestezi olarak iki ana başlık altında toplayabiliriz. Cerrahi girişimin özelliklerine göre son yıllarda uygulanan anestezi yöntemlerindeki farklılıklar değerlendirilmiştir.

ORTOPEDİK CERRAHİLERDE PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

Operasyon öncesindeki hazırlıklarda hedef, detaylı tıbbi anemnez, vital organların durumu ve kullanılan ilaçlar üzerine odaklanılmalıdır. Preoperatif dönemde, gerekli tahlil ve tetkikler yapılarak, ilgili bölümlere konsulte edilip, hasta için en optimal şartlar hazırlanarak, meydana gelebilecek komplikasyonların önüne geçmek temel amaçtır. Ortopedik cerrahi girişimlerin büyük bir kısmının acil olması nedeni ile hastanın daha önceden var olan hastalıklarını tedavi ederek operasyona uygun hale getirebilmek için genellikle çok fazla vakit olamamaktadır. Eşlik eden ciddi hastalıkları

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, iuzay@hotmail.com

kemmel bir post operatif aneljezi sağlamasıdır. Üst ekstremité ameliyatı uygulanacak hastalara rejyonel anestezi seçilmiş ise, uygulanacak bloğun tipi ve kullanılacak lokal anesteziğin seçiminde hastanın mevcut durumu ve operasyonun niteliği önem arz etmektedir. Operasyon öncesi anestezi uzmanının hasta ile görüşmesi ve uygulanacak teknik hakkında bilgi verilmesi blok başarısı ve hasta kooperasyonu açısından oldukça önemlidir. Ayrıca preanestezik sedasyon, blok öncesi ve blok esnasında endişe ve korkuyu azaltır. Uyumlu ve rahat bir hasta her zaman blok başarısını artıran bir faktördür.

Üst ekstremitéde mikro cerrahisinde anestezi

Mikrocerrahi, cerrahi tekniğin mikroskop altında gerçekleştirilmesini ifade eder. El cerrahları tarafından ekstremitenin yaşamını tehdit eden travmalar, konjenital malformasyonlar, tümörler, brakial pleksus patolojileri ve sinir lezyonları gibi patolojilerde mikrocerrahi teknikleri kullanılmaktadır. Bu hasta guruplarından; çoğu zaman ampute uzuvlarının reimplantasyonu için uzak mesafelerden getirildikleri için anestezi hazırlığı ve daha öncesinde mevcut olan medikal sorunları değerlendirmek için yeterince zaman yoktur. Hasta reimplantasyon merkezine ulaştığında hemodinamik açıdan stabil değilse yeterli kan hazırlığı için vakit kaybedilmemesi önemlidir. Genellikle el ve parmak yaralanmalarında büyük kan kayıpları çok görülmez. Fakat hastanın ağrı ile birlikte, yüksek anksiyete durumu nedeni ile hiperdinamik dolaşım sıktır. Bu sebepten dolayı hasta acil servise geldiğinde düşük dozlarda intravenöz opioid ve anksiyolitik bir ajanın kullanılması faydalı olacaktır.

Anestezi tekniği

Üst ekstremité mikrocerrahisinde hastanın konforlu ve stabil olmasını sağlayacak şekilde rejyonel anestezi, genel anestezi veya ikisinin kombi-

nasyonu olarak uygulanabilir. Rejyonel anestezi, acil koşullarda aspirasyon riskinin az olması nedeni ile her zaman daha avantajlıdır. Rejyonel anestezi teknikleri yeterli cerrahi anestezi sağlamanın yanı sıra, etkili bir post operatif ağrı kontrolü sağlaması önemlidir. Devamlı brakial pleksus kateterleri, infraklavikular ve aksiller veya interskalen yaklaşımla yerleştirilebilir, lokal anesteziklerin sürekli infüzyonuna izin verir, blok ile gereken cerrahi anesteziyi oluşturamaz ise sedasyon veya genel anesteziyle desteklenir. Bupivakainin %0,125 konsantrasyonunda infüzyonu ekstremité reimplantasyonu ve vasküler onarım sonrası vazospazmı önleyerek doku iyileşmesini artırır. Rejyonel anestezi, genel anesteziye göre görülen solunumsal komplikasyonların daha az olması nedeni ile daha avantajlı olmakla birlikte her vaka ve vasküler mikrovasküler teknikler için uygun olmamaktadır. Genel anestezi, üst ekstremité mikrocerrahisinde genellikle tek başına tercih edilmemektedir. Genel yaklaşım, özellikle sempatik blok ve post operatif ağrı kontrolü nedeni ile rejyonel bir teknik ile genel anestezi kombinasyonu şeklindedir.

KAYNAKLAR

1. Gupta A. Strategies for outpatient anaesthesia. Best Pract Res Clin Anaesthesiology 2004;18:675-92
2. Rao AN, Shinner G. Preoperative assessment of the orthopaedic patient. Anesthesia and Intensive Care Medicine 2009;10 (1):1-5.
3. Sielenkamper AW, Booke M. Anaesthesia and elderly. Cur Opin Anesth 2001;14:679-84
4. Lisowska B, Rutkowska-Sak L, Maldyk P, Cwiek R. Anaesthesiological problems in patients with rheumatoid arthritis undergoing orthopaedic surgeries. Clin Rheumatol. 2008;27 (5):553-6.
5. Rao AN, Shinner G. Preoperative assessment of the orthopaedic patient. Anesthesia and Intensive Care Medicine 2009;10 (1):1-5.
6. Raw DA, Beattie JK, Hunter JM. Anesthesia for spinal surgery in adults. Br J Anaesth 2003;91:886-904.
7. Morris CK, Ueshima K, Kawaguchi T, Hideg A, Froelicher VF. The prognostic value of exercise capacity: a review of the literature. Am Heart J 1991;122 (5):1423-31.

8. Salerno SM, Carlson DW, Soh EK, Lettieri CJ. Impact of perioperative cardiac of orthopedic surgery patients. *Am J Med* 2007;120 (2):185. e1-6.
9. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. 'mini mental state': a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psych Res* 1975;12:189-98
10. Parvizi J, Holliday AD, Ereth MH, Lewallen DG. Sudden death during primary hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1999;369:39-48
11. Donaldson AJ, Thomson HE, Harper NJ, Kenny NW. Bone cement implantation syndrome. *Br J Anaesth*. 2009;102:12-23
12. Edmond Cr, Barbut D, Hağer D, Sharrock NE, Intraoperative cerebral arterial embolisation during total hip arthroplasty. *Anesthesiology* 2000; 93: 315-8
13. Pietak S, Holmes J, Matthews R, Petrusek A, Porter B, Cardiovascular collapse after femoral prosthesis surgery for acute hip fracture. *Can J Anaesth* 1997;44:198-201
14. Aziz ES. Focus On: Regional anaesthesia. Tourniquet use in orthopaedic anaesthesia *Cur anaesthesia Crit Care*, 2009; (20) 55-59
15. AduGyamfi Y, Sankarankutty M, Marwa S. Use of tourniquet in patients with sickle-cell disease. *Can J Anaesth* 1993;40 (1):24-7.
16. FalckYtter Y, Francis CW, Johanson N, Curley C, DahlOE, Schulman S, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients. Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest clinical practice guidelines. *Chest*. 2012;141
17. Vulcano E, Gesell M, Esposito A et al (2012) Aspirin for elective hip and knee arthroplasty: a multimodal thromboprophylaxis protocol. *Int Orthop* 36 (10):208-210
18. White T, Petrisor BA, Bhandari M. Prevention of fat embolism syndrome. *Injury* 2006; 37 (Suppl. 4):S59-67.
19. Fulde GW, Harrison P. Fat embolism--a review. *Arch Emerg Med* 1991;8:233-9.
20. Saigal R, Mittal M, Kansal A, Singh Y, Kolar PR, Jain S. Fat embolism syndrome. *J Assoc Physicians India* 2008;56:245-9.
21. Kopp SL, Horlocker TT. Regional anaesthesia in day-stay and short-stay surgery. *Anaesthesia* 2010;65 (Suppl. 1):S84-96.
22. Biebuyck JF, Phil D. The metabolic response to stress: an overview and update. *Anesthesiology* 1990;73:308-27.
23. Ryu J, Saito S, Yamamoto K, Sano S. Factors influencing the postoperative range of motion in total knee arthroplasty. *Bulletin (Hospital for Joint Diseases (New York, NY))* 1992;53:35
24. Genç öçst, Ökten F. Geriatrik Ortopedik Cerrahi Hastalarında Anestezi Yöntemi: Genel mi? Rejyonel mi? *Türk Klin J Anesth Rean* 2004;2:161-70.
25. Urwin S, Parker M, Griffiths R. General versus regional anaesthesia for hip fracture surgery: a meta-analysis of randomized trials. *Brit J Anaesth* 2000;84:450-5.
26. Hadzic A, Williams BA, Karaca PE, Hobeika P, Unis G, Dermksian J, Yufa M, Thys DM, Santos AC. For out-patient rotator cuff surgery, nerve block anaesthesia provides superior same-day recovery over general anaesthesia. *Anesthesiology* 2005;102:1001-7.
27. Luger TJ, Kammerlander C, Gosch M, Luger MF, Kammerlander-Knauer U, Roth T et al. Neuraxial vs general anaesthesia in geriatric patients for hip fracture surgery. Does it matter? *Osteoporos Int* 2010;21 (Suppl. 4):S555-72.
28. Schonfeld SA, Ploysongsang Y, DiLisio R, Crissman JD, Miller E, Hammerschmidt DE, et al. Fat embolism prophylaxis with corticosteroids. A prospective study in high-risk patients. *Ann Intern Med* 1983;99 (4):438-43.
29. Neuman MD, Rosenbaum PR, Ludwig JM, Zubizarreta JR, Silber JH. Anesthesia technique, mortality, and length of stay after hip fracture surgery. *JAMA* 2014;25;311 (24):2508-17.
30. Mori Y, Yamada M, Akahori T, Hatakeyama N, Yamazaki M, Fujiwara Y et al. Cerebral oxygenation in the beach chair position before and during general anaesthesia in patients with and without cardiovascular risk factors *J Clin Anesth*. 2015;27 (6):457-62.
31. Perlas A, Brull R, Chan VW, McCartney CJ, Nuica A, Abbas S, Ultrasound guidance improves the success of sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Reg. Anesth Pain med*. 2008;33 (3).
32. Kessler J, Schafhalter-Zoppoth I, Gray AT. An ultrasound study of the phrenic nerve in the posterior cervical triangle: implications for the interscalene brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33 (6):545-50.
33. Fredrickson MJ, Krishnan S, Chen CY. Postoperative analgesia for shoulder surgery: a critical appraisal and review of current techniques. *Anaesthesia* 2010;65 (6):608-24.
34. Boezaart AP. Continuous interscalene block for ambulatory shoulder surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2002;16:295-310.



BÖLÜM 16

KULAK BURUN BOĞAZ CERRAHİSİNDE ANESTEZİ

Elmas YILMAZ KARA ¹

GİRİŞ

Kulak burun boğaz cerrahisi, çalışma alanının ortak olması sebebiyle anestezi ve cerrah arasındaki iletişim ve koordinasyonun en önemli olduğu cerrahi tipidir. Özellikle hava yolunun sağlanması ve cerrahi girişim bitene kadar korunması hususunda ilave güçlüklerle karşılaşılabilir. Bu güçlükleri en aza indirmek için detaylı bir preoperatif hazırlık, kullanılacak anestezi yönteminin ve hava yolu gereçlerinin belirlenmesi gerekir. Ayrıca cerrahi tipine göre hava yoluna intraoperatif müdahale gereken durumlar ve hastanın postoperatif bakımı konularında cerrah ile uygun bir planlama yapılmalıdır.

HAVA YOLU ANATOMİSİ

Hava yolunun sağlanması ve korunmasında; uzman bir anestezi tarafından uygulama yapılması temel etkidir. Anormal anatomiyle karşılaşıldığında uygun yöntemin belirlenebilmesi için normal anatomiye detaylı bir şekilde hakim olmak gerekir.

Ağız ve burun yoluyla vücuda giren hava orofarinks ve nazofarinksten larinkse iletilir. Burun ve ağız boşluğundan larinkse ve bronş ana gövdesine kadar olan kısım üst solunum yolu olarak adlandırılır. Orofarinks ve nazofarinks önde damakla birbirinden ayrılır, farinkste birleşirler. Epiglot yutma sırasında orofarinksi laringofarinksten fonksiyonel olarak ayırır. Laringeal açık-

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drelmaskara@gmail. com

üst solunum yolu enfeksiyonu (ÜSYE) öyküsü mevcuttur. Cerrahi planlan günde de ÜSYE devam ediyor olabilir. Pürülan sekresyon ve ateş olmadığı sürece cerrahi ertelenmez. Çok kısa süreli, günübürlük bir uygulamadır. İnhalasyon ile indüksiyon sonrası maske ventilasyonuna devam edilebilir veya laringeal maske takılabilir. Genellikle damar yolu açılması ve entübasyon gerekmeden işlem tamamlanır. Entübasyon yapılmaması laringospazm ihtimalini azaltır (1, 2).

Tonsillektomi ve Adenoidektomi

Pediyatrik yaş grubunda sık görülen tonsil ve adenoid enfeksiyonları sık tekrarladığında lenfoid hiperplazi ve üst hava yolu obstrüksiyonuna neden olur. Burun tıkanıklığı, zorunlu ağız solunumu, iştahsızlık, gelişme geriliği, terleme, biriken nazal sekresyonlarda enfeksiyon, dirençli sinüzit ve kor pulmonaleye kadar ilerleyen bir tablo oluşturabilir. Horlama ve uyku apnesi de görülebilir. Bu çok ciddi sorunlara her zaman rastlanmasa da ameliyat planlanan tarihte çocukta burun akıntısının devam edebileceği ve intraoperatif hava yolu sorunlarına yatkın olacağı unutulmamalıdır. Preoperatif hazırlıkta akut enfeksiyon durumu yanı sıra kanama bozukluğu olup olmadığı da tetkik edilmelidir; zira en sık karşılaşılan komplikasyon kanamadır. Postop birinci haftaya kadar (sıklıkla 2-4. saat) görülebilir.

Hava yolu obstrüksiyonu şüphesi veya apne öyküsü varlığında ventilasyonun sağlandığından emin olmadan nöromusküler blokerler uygulanmaz. Faringeal sekresyonların azaltılması amacıyla antikonerjik uygulaması yapılabilir. Spiralli tüpler ve önceden şekillendirilmiş RAE tüpleri ağız açacağı uygulanırken tüp lümeninin kapanmasını ve kink yapmasını büyük ölçüde engeller. Postoperatif ödem profilaksisi için steroid uygulanması (prednizolon, 1mg/kg) önerilir. Ekstübasyon öncesinde biriken sekresyonlar ve kan yumuşak ve dikkatli bir şekilde aspire edilir. De-

rin ekstübasyon laringospazm riskini azaltırken aspirasyon riskini de artırır. Postoperatif derlenme odasında hastada halsizlik, solukluk, terleme, taşikardi, hipotansiyon gözlemlendiğinde kanama akla gelmeli ve intravenöz mayi replasmanı artırılarak gerekirse acil cerrahi müdahale uygulanmalıdır. Kanama kontrolü için yeniden ameliyata alınacak hastalar tok kabul edilir, nazogastrik tüple mide boşaltılır. Hızlı indüksiyon ve krikoid bası ile entübe edilir. Postop analjezi için sistemik analjeziklerle tedaviye başlanırken, ağrının emosyonel komponenti de unutulmamalı ve ailesi uygun bir zamanda yanına alınarak güven duygusu sağlanmalıdır (1, 2, 5).

KAYNAKLAR

1. Butterworth, JF. Mackey, DC. Wasnick, JD. (2015). *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology* (F. Handan CUHRUK, Çev. Ed.). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
2. Özatamer, O. (2012). Kulak Burun Boğaz Cerrahisinde Anestezi. Yüksel Keçik (Ed.), *Temel Anestezi* içinde (s. 599-621). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
3. Henderson, J. Airway management in the adult. Miller, RD. (Ed). In Miller's Anesthesia, 7th edition, Philadelphia, Churchill Livingstone 2010; 1573-1610.
4. Peterson, GN. Domino, KB. Caplan, RA. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2005; 103:33-39.
5. Özatamer, O. (2010). Kulak Burun Boğaz Cerrahisinde Anestezi. Filiz Tüzüner (Ed.), *Anestezi Yoğun Bakım Ağrı* içinde (s. 677-702) Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri
6. Feldman, MA. Patel, A. Anesthesia for eye, ear, nose and throat surgery. Miller RD (Ed.), In Miller's Anesthesia, 7th edition, Philadelphia, Churchill Livingstone 2010; 2357-2388.
7. Bhattacharya, M. Kallet, RH. Ware, LB. Negative Pressure Pulmonary Edema. *Chest* 2016 Oct, 150 (4), 927-933. Doi:10. 1016/j. chest. 2016. 03. 043
8. Turhan, KSC. Kontrollü hipotansiyon. *J of Anesth Rean* 2008; 1 (3): 44-53.
9. Sheinbein, DS. Loeb, RG. Laser surgery and fire hazards in ear, nose and throat surgeries. *Anesthesiol Clin* 2010; 28 (3): 485-496.
10. Biro, P. Jet ventilation for surgical interventions in the upper airway. *Anesthesiol Clin* 2010; 28 (3): 397-409.
11. Carney, AS. Antic, NA. Catcheside, PG. Sleep Apnea Multilevel Surgery (SAMS) trial protocol: a multicenter randomized clinical trial of upper airway surgery for patients with obstructive sleep apnea who have failed continuous positive airway pressure. *SLEEP*, 2019; 42 (6):1-8 Doi:10. 1093/sleep/zsz056.



BÖLÜM 17

HEPATİK FİZYOLOJİ

Gözde Nur ERKAN¹

GİRİŞ

Karaciğer insan vücudunun en büyük glandı ve en ağır iç organıdır. Çok sayıda fizyolojik süreçte kritik role sahiptir. Karaciğerin ağırlığı doğumdan yetişkinlik dönemine kadar 10 kattan fazla artar. Yetişkin bireylerde normal ağırlığı 1400-1700 gr arasında değişir ve toplam vücut ağırlığının yaklaşık %2, 3' ünü oluşturur. Makroskopik olarak homojen görünse de farklı fonksiyonlara sahip çeşitli hücrelerden oluşmuş oldukça kompleks bir organdır.

EMBRYOLOJİ

Karaciğerin embriyolojik gelişimi 3-4. haftada, ön bağırsağın (foregut) kaudal bölümünden başlar. Parankimal yapı endoderm kökenli iken, stromal yapılar mezoderminden köken alır. İntrauterin dö-

nemde hematopoezde etkin rol oynayan karaciğerin büyüme gelişme süreci hızlıdır (1). İntrauterin 9. haftada fetal ağırlığın %10' una ulaşır ve abdominal hacmin önemli bir bölümü karaciğere aittir. Yenidoğanda abdominal boşluk hacminin yarısını karaciğer oluşturur. İntrauterin dönemde belirgin olan hematopoez görevi doğuma kadar giderek azalır ve yenidoğanda bu fonksiyon yok denecek kadar azdır. Hepatositlerin safra üretimi ise birinci trimester sonunda başlar (12. hafta) (2). Doğumdan sonra gelişmeye devam eden karaciğer; 1 yılın sonunda fonksiyonel olarak yetişkinlikteki seviyesine ulaşır (3).

ANATOMİ

Karaciğerin büyük bir bölümü abdominal boşlukta sağ üst kadranda yerleşir ve sol üst kadrana doğru uzanır. Regio hypochondrica dextra' nın

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD., dr. gozdenur@gmail. com

Parasetamolün sitokrom P450 enzimleri ile biyotransformasyonu ile hepatotoksik metabolit ortaya çıkar, normal doz aralığında bu metabolit glutatyon ile konjuge edilerek vücuttan atılır. Ancak yüksek doz parasetamol alınması durumunda bu toksik metabolit düzeyi çok artar ve vücutta bulunan glutatyon yetersiz kalır. Tedavide N-asetil sistein kullanılır. N-asetil sistein; glutatyon prekürsörüdür ve toksik metaboliti konjuge etmek için gereken glutatyonu sağlar, bu şekilde toksik metabolit glutatyon ile konjuge edilerek vücuttan uzaklaştırılır (16).

Ksenobiyotiklerin yanı sıra insülin, glukagon, steroid yapılı hormonlar ve tiroid hormonları gibi hormonal bileşikler de karaciğerde yıkılır. Tüm ilaçlar karaciğerde biyotransformasyona uğramaz. Plazma esterazları (asetilkolinesteraz ve psödokolinesterazlar) ile parçalanan ilaçlar da mevcuttur. Prokain, esmolol, remifentanil, süksinilkolin, mivaküryum ve klevidipin bunlara örnektir. İnhalasyon anestezikleri ise akciğerden absorbe edilip etki gösterdikten sonra yok denecek kadar az metabolizasyona uğrayarak yine akciğerden ekspiryum havası ile atılır.

Karaciğerin Diğer Fonksiyonları

Karaciğer bağışıklık sistemine önemli katkılar sunar. Retiküloendotelial sistemde görev alan en büyük organdır. Hepatik kuppfer hücreleri bakteriyel patojenler, antijenler ve toksinler ile savaşırlar. Aynı zamanda duruma göre antiinflamatuvar ve proinflamatuvar yanıtlar oluşturur (17).

Tiroid hormonların dönüştürülmesinde görev alır. Aktivitesi düşük olan tiroksin (T4) karaciğerde daha aktif form olan triiyodotironin (T3)'e dönüştürülür.

A, D, E, K ve B12 vitaminleri ve demir karaciğerde depolanır. Demir karaciğerde apoferritine bağlanır ve ferritin şeklinde depolanır. Organizmada demire ihtiyaç duyulduğunda ferritin yıkılarak dolaşıma demir verilir.

KAYNAKLAR

1. Houssaint E. Differentiation of the mouse hepatic primordium. I. An analysis of tissue interactions in hepatocyte differentiation. *Cell Differ.* 1980;9 (5):269-279. doi:10. 1016/0045-6039 (80)90026-3
2. Beath SV. Hepatic function and physiology in the newborn. *Semin Neonatol.* 2003;8 (5):337-346. doi:10. 1016/S1084-2756 (03)00066-6
3. Eşrefoğlu M, Taşlıdere E, Çetin A. Derleme / Review Karaciğer ve Pankreas Gelişimi Development of Liver and Pancreas. *Bezmialem Sci.* 2017;4:30-5.
4. Juza RM, Pauli EM. Clinical and surgical anatomy of the liver: a review for clinicians. *Clin Anat.* 2014;27 (5):764-769. doi:10. 1002/ca. 22350
5. Dewidar B, Meyer C, Dooley S, Meindl-Beinker AN. TGF- β in Hepatic Stellate Cell Activation and Liver Fibrogenesis-Updated 2019. *Cells.* 2019;8 (11):1419. Published 2019 Nov 11. doi:10. 3390/cells8111419
6. Trefts E, Gannon M, Wasserman DH. The liver. *Curr Biol.* 2017;27 (21):R1147-R1151. doi:10. 1016/j. cub. 2017. 09. 019
7. Garg S, Kumar KH, Sahni D, Yadav TD, Aggarwal A, Gupta T. Anatomy of the hepatic arteries and their extrahepatic branches in the human liver: A cadaveric study. *Ann Anat.* 2020;227:151409. doi:10. 1016/j. aanat. 2019. 07. 010
8. Mark-Christensen A, Brandsborg S, Laurberg S, et al. Increased Risk of Gallstone Disease Following Colectomy for Ulcerative Colitis. *Am J Gastroenterol.* 2017;112 (3):473-478. doi:10. 1038/ajg. 2016. 564
9. Boyer JL. Bile formation and secretion. *Compr Physiol.* 2013;3 (3):1035-1078. doi:10. 1002/cphy. c120027
10. Hou Y, Hu S, Li X, He W, Wu G. Amino Acid Metabolism in the Liver: Nutritional and Physiological Significance. *Adv Exp Med Biol.* 2020;1265:21-37. doi:10. 1007/978-3-030-45328-2_2
11. Kopec AK, Luyendyk JP. Coagulation in liver toxicity and disease: role of hepatocyte tissue factor. *Thromb Res.* 2014;133 Suppl 1 (0 1):S57-S59. doi:10. 1016/j. thromres. 2014. 03. 023
12. Chung BH, Liang P, Doran S, Cho BH, Franklin F. Postprandial chylomicrons: potent vehicles for transporting cholesterol from endogenous LDL+HDL and cell membranes to the liver via LCAT and CETP. *J Lipid Res.* 2004;45 (7):1242-1255. doi:10. 1194/jlr. M300350-JLR200
13. Alves-Bezerra M, Cohen DE. Triglyceride Metabolism in the Liver. *Compr Physiol.* 2017;8 (1):1-8. Published 2017 Dec 12. doi:10. 1002/cphy. c170012
14. Adeva-Andany MM, Pérez-Felpete N, Fernández-Fernández C, Donapetry-García C, Pazos-García C. Liver glucose metabolism in humans. *Biosci Rep.* 2016;36 (6):e00416. Published 2016 Nov 29. doi:10. 1042/BSR20160385
15. Almazroo OA, Miah MK, Venkataramanan R. Drug Metabolism in the Liver. *Clin Liver Dis.* 2017;21 (1):1-20. doi:10. 1016/j. cld. 2016. 08. 001
16. Fisher ES, Curry SC. Evaluation and treatment of acetaminophen toxicity. *Adv Pharmacol.* 2019;85:263-272. doi:10. 1016/bs. apha. 2018. 12. 004
17. Racanelli V, Rehmann B. The liver as an immunological organ. *Hepatology.* 2006;43 (2 Suppl 1):S54-S62. doi:10. 1002/hep. 21060



BÖLÜM 17.1

KARACİĞER HASTALIKLARINDA ANESTEZİ

Rafet YARIMOĞLU¹

GİRİŞ

Karaciğer, vücutta karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında önemli bir yere sahip olmasının yanında bağışıklık sistemi, pıhtılaşma ile endokrin sistem için gerekli proteinlerin sentezlenmesi, ilaçların ve vücuttan uzaklaştırılmak istenen zararlı maddelerin safra içinde uzaklaştırılması gibi birçok önemli işlevleri yerine getiren bir organdır. Karaciğer dokusunun hasarlanmasıyla seyreden hastalıklara genel olarak hepatit adı verilir. Hepatitler birçok sebebe bağlı olarak görülebilen karaciğerdeki inflamasyonla karakterize klinik durumlardır. Hepatitler enfeksiyöz (viral, bakteriyel, fungal, paraziter), metabolik (Wilson hastalığı), otoimmün, toksik ve ilaca bağlı nedenlerle ortaya çıkabilir. En çok karşılaşılan türleri hepatit A, hepatit B ve hepatit C virüslerinin ne-

den olduğu viral hepatitlerdir. Hepatitlerin klinik yansıması fonksiyon bozukluğu oluşturmayan sınırlı lezyonlardan hayatı tehdit eden siroza kadar ilerleyebilen geniş bir yelpazede karşımıza çıkabilir. Karaciğer hastalıkları dünyada her yıl yaklaşık yarısı viral hepatitler ile hepatoselüler karsinomlar ve diğer yarısı da siroz kaynaklı olmak üzere toplamda iki milyon civarında ölümden sorumlu tutulmaktadır (1). Dünya genelinde her yıl yaklaşık 25 milyon karaciğer hastalığına sahip birey çeşitli nedenlerle cerrahi geçirmektedir (2). Hepatitler sık görülmesi itibarıyla cerrahi öncesinde de sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Akut hepatitler eğer tanı almışsa elektif cerrahi işlemler akut hepatit tablosu düzelineye kadar ertelenmelidir. Ancak henüz tanı almamış olan karın ağrısı, bulantı, kusma, halsizlik gibi hepatit bulguları gösteren hastalarda hepatitler akla gelmeli, tanı

¹ Uzm. Dr., Karaman Eğitim Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, rafety@hotmail.com.tr

neden olabilir (39). Uzamış klemp süresi ve uzamış hipotansiyona bağlı olarak renal fonksiyon bozuklukları görülebilir. Hiperkalemi gibi elektrolit bozuklukları ve yüklenme bulguları görülen hastalar renal replasman tedavisinden fayda görebilir (37). Postoperatif dönemde erken ekstübasyon önerilir (39). Transplantasyon sonrasında ekstübasyon planlandığında nöromusküler bloğun derecesi monitörize edilmelidir. Postoperatif dönemde karaciğer fonksiyon görmeye başladığında laktat seviyelerinin düşmesi ve asidozun düzelmesi beklenir. Hastanın ağrı kontrolü ekstübasyon öncesi dikkatle yapılmalıdır. Postoperatif dönemde karaciğerin fonksiyonu yakından takip edilmeli ve bu arada gelişebilecek hastane enfeksiyonlarının önlenmesi için santral kateterler, serum setleri, infüzyon pompaları, trakeal aspirasyon sistemleri aseptik kurallara uygun olarak kullanılmalıdır (37). Enfeksiyon parametreleri takip edilmeli, gerektiğinde geniş spektrumlu antibiyotikler kullanılmalıdır.

SONUÇ

Sonuç olarak akut karaciğer hastalıklarında elektif cerrahiler klinik durum düzelinceye kadar ertelenmelidir. Kronik karaciğer hastalıkları özellikle son dönem karaciğer hastalığı aşamasına geldiği zaman diğer organ sistemlerini de etkilediğinden perioperatif yüksek mortaliteye sahiptir. Bu hastalarda intraoperatif dönemde yakın hemodinamik takip yapılması ve olası komplikasyonlara erken müdahale edilmesi gerekir.

KAYNAKLAR

1. Asrani SK, Devarbhavi H, Eaton J, et al. Burden of liver diseases in the world. *J Hepatol.* 2019;70 (1):151-171. doi:10. 1016/j. jhep. 2018. 09. 014
2. Starczewska MH, Mon W, Shirley P. Anaesthesia in patients with liver disease. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2017;30 (3):392-398. doi:10. 1097/ACO. 0000000000000470
3. Chen G, Cheung R, Tom JW. Hepatitis: Sedation and Anesthesia Implications. *Anesth Prog.* 2017;64 (2):106-118. doi:10. 2344/anpr-64-02-13
4. Spring A, Saran JS, McCarthy S, et al. Anesthesia for the Patient with Severe Liver Failure. *Anesthesiol Clin.* 2020;38 (1):35-50. doi:10. 1016/j. anclin. 2019. 10. 002
5. Montomoli J, Erichsen R, Christiansen CF, et al. Liver disease and 30-day mortality after colorectal cancer surgery: a Danish population-based cohort study. *BMC Gastroenterol.* 2013;13:66. doi:10. 1186/1471-230X-13-66
6. Ahdout J, Nurok M. Anesthesia Patients with Concomitant Cardiac and Hepatic Dysfunction. *Anesthesiol Clin.* 2016;34 (4):731-745. doi:10. 1016/j. anclin. 2016. 06. 008
7. Neeff H, Mariaskin D, Spangenberg HC, et al. Perioperative mortality after non-hepatic general surgery in patients with liver cirrhosis: an analysis of 138 operations in the 2000s using Child and MELD scores. *J Gastrointest Surg.* 2011;15 (1):1-11. doi:10. 1007/s11605-010-1366-9
8. Telem DA, Schiano T, Goldstone R, et al. Factors that predict outcome of abdominal operations in patients with advanced cirrhosis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2010;8 (5):451-e58. doi:10. 1016/j. cgh. 2009. 12. 015
9. Brentjens TE, Chadha R. Anesthesia for the Patient with Concomitant Hepatic and Renal Impairment. *Anesthesiol Clin.* 2016;34 (4):645-658. doi:10. 1016/j. anclin. 2016. 06. 002
10. Forkin KT, Colquhoun DA, Nemergut EC, et al. The Coagulation Profile of End-Stage Liver Disease and Considerations for Intraoperative Management. *Anesth Analg.* 2018;126 (1):46-61. doi:10. 1213/ANE. 0000000000002394
11. Raval Z, Harinstein ME, Skaro AI, et al. Cardiovascular risk assessment of the liver transplant candidate. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58 (3):223-231. doi:10. 1016/j. jacc. 2011. 03. 026
12. Kalaitzakis E, Rosengren A, Skommek T, et al. Coronary artery disease in patients with liver cirrhosis. *Dig Dis Sci.* 2010;55 (2):467-475. doi:10. 1007/s10620-009-0738-z
13. Pandey CK, Karna ST, Pandey VK, et al. Perioperative risk factors in patients with liver disease undergoing non-hepatic surgery. *World J Gastrointest Surg.* 2012;4 (12):267-274. doi:10. 4240/wjgs. v4. i12. 267
14. McClain RL, Ramakrishna H, Aniskevich S III, et al. Anesthetic pharmacology and perioperative considerations for the end stage liver disease patient. *Curr Clin Pharmacol.* 2015;10 (1):35-46. doi:10. 2174/1574884709666140212110036
15. Hartleb M, Gutkowski K. Kidneys in chronic liver diseases. *World J Gastroenterol.* 2012;18 (24):3035-3049. doi:10. 3748/wjg. v18. i24. 3035
16. Lin CS, Lin SY, Chang CC, et al. Postoperative adverse outcomes after non-hepatic surgery in patients with liver cirrhosis. *Br J Surg.* 2013;100 (13):1784-1790. doi:10. 1002/bjs. 9312

17. Chaney A. A Review for the Practicing Clinician: Hepatorenal Syndrome, a Form of Acute Kidney Injury, in Patients with Cirrhosis. *Clin Exp Gastroenterol.* 2021;14:385-396. doi:10.2147/CEG.S323778
18. Ginès P, Guevara M, Arroyo V, et al. Hepatorenal syndrome. *Lancet.* 2003;362 (9398):1819-1827. doi:10.1016/S0140-6736 (03)14903-3
19. Facciorusso A, Chandar AK, Murad MH, et al. Comparative efficacy of pharmacological strategies for management of type 1 hepatorenal syndrome: a systematic review and network meta-analysis. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2017;2 (2):94-102. doi:10.1016/S2468-1253 (16)30157-1
20. Møller S, Bendtsen F. The pathophysiology of arterial vasodilatation and hyperdynamic circulation in cirrhosis. *Liver Int.* 2018;38 (4):570-580. doi:10.1111/liv.13589
21. Møller S, Danielsen KV, Wiese S, et al. An update on cirrhotic cardiomyopathy. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol.* 2019;13 (5):497-505. doi:10.1080/17474124.2019.1587293
22. Desai MS, Mathur B, Eblimit Z, et al. Bile acid excess induces cardiomyopathy and metabolic dysfunctions in the heart. *Hepatology.* 2017;65 (1):189-201. doi:10.1002/hep.28890
23. Fouad YM, Yehia R. Hepato-cardiac disorders. *World J Hepatol.* 2014;6 (1):41-54. doi:10.4254/wjh.v6.i1.41
24. Toma L, Stanciu AM, Zgura A, et al. Electrocardiographic Changes in Liver Cirrhosis-Clues for Cirrhotic Cardiomyopathy. *Medicina (Kaunas).* 2020;56 (2):68. Published 2020 Feb 10. doi:10.3390/medicina56020068
25. Kim SM, George B, Alcivar-Franco D, et al. QT prolongation is associated with increased mortality in end stage liver disease. *World J Cardiol.* 2017;9 (4):347-354. doi:10.4330/wjc.v9.i4.347
26. Bhutani S, Tobis J, Gevorgyan R, et al. Accuracy of stress myocardial perfusion imaging to diagnose coronary artery disease in end stage liver disease patients. *Am J Cardiol.* 2013;111 (7):1057-1061. doi:10.1016/j.amjcard.2012.12.023
27. Abeyundara L, Mallett SV, Clevenger B. Point-of-Care Testing in Liver Disease and Liver Surgery. *Semin Thromb Hemost.* 2017;43 (4):407-415. doi:10.1055/s-0037-1599154
28. Raevens S, Geerts A, Van Steenkiste C, et al. Hepatopulmonary syndrome and portopulmonary hypertension: recent knowledge in pathogenesis and overview of clinical assessment. *Liver Int.* 2015;35 (6):1646-1660. doi:10.1111/liv.12791
29. Aldenkortt F, Aldenkortt M, Caviezel L, et al. Portopulmonary hypertension and hepatopulmonary syndrome. *World J Gastroenterol.* 2014;20 (25):8072-8081. doi:10.3748/wjg.v20.i25.8072
30. Yigit IP, Hacıevliyagil SS, Seckin Y, et al. The relationship between severity of liver cirrhosis and pulmonary function tests. *Dig Dis Sci.* 2008;53 (7):1951-1956. doi:10.1007/s10620-007-0100-2
31. Mazzeo AT, Lucanto T, Santamaria LB. Hepatopulmonary syndrome: a concern for the anesthetist? Pre-operative evaluation of hypoxemic patients with liver disease. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2004;48 (2):178-186. doi:10.1111/j.0001-5172.2004.00282.x
32. Gandhi KD, Taweeseed PT, Sharma M, et al. Hepatopulmonary syndrome: An update. *World J Hepatol.* 2021;13 (11):1699-1706. doi:10.4254/wjh.v13.i11.1699
33. Diaz GC, O'Connor MF, Renz JF. Anesthesia for Patients with Concomitant Hepatic and Pulmonary Dysfunction. *Anesthesiol Clin.* 2016;34 (4):797-808. doi:10.1016/j.anclin.2016.06.012
34. Bauer M, Fuhrmann V, Wendon J. Pulmonary complications in liver disease. *Intensive Care Med.* 2019;45 (10):1433-1435. doi:10.1007/s00134-019-05721-y
35. Gómez FP, Martínez-Pallí G, Barberà JA, et al. Gas exchange mechanism of orthodeoxia in hepatopulmonary syndrome. *Hepatology.* 2004;40 (3):660-666. doi:10.1002/hep.20358
36. Kawut SM, Krowka MJ, Trotter JF, et al. Clinical risk factors for portopulmonary hypertension. *Hepatology.* 2008;48 (1):196-203. doi:10.1002/hep.22275
37. Adelman D, Kronish K, Ramsay MA. Anesthesia for Liver Transplantation. *Anesthesiol Clin.* 2017;35 (3):491-508. doi:10.1016/j.anclin.2017.04.006
38. Jawan B, Wang CH, Chen CL, et al. Review of anesthesia in liver transplantation. *Acta Anaesthesiol Taiwan.* 2014;52 (4):185-196. doi:10.1016/j.aat.2014.09.004
39. Liu LL, Niemann CU. Intraoperative management of liver transplant patients. *Transplant Rev (Orlando).* 2011;25 (3):124-129. doi:10.1016/j.trre.2010.10.006



BÖLÜM 18

ENDOKRİN HASTALIKLARDA ANESTEZİ

Hilmi AKDAĞ¹

GİRİŞ

Endokrin hastalıklar için anestezi hem çok yaygın hem de çok nadir durumların yönetimini içermektedir. Popülasyonda çok sık rastlanılan diyabet ve tiroid hastalıklarının yanında nadir görülen endokrin tümörler de çok çeşitli etkileri ile anestezi yönetiminde dikkatli değerlendirmeyi gerektirir. İdeal olan hastaların endokrin fonksiyonlarının iyileştirilerek elektif cerrahiye hazırlanmasıdır. Tüm tedavi süreci içerisinde anestezi uzmanlarının yanında endokrinologların, cerrahların ve yoğun bakım uzmanlarının dahil olduğu multidisipliner yaklaşım önerilmektedir.

Diyabetes mellitus:

Diyabetes mellitus enerji metabolizmasının hormonal bir bozukluğu olup, insülin yetersizliği ya

da fonksiyonun bozukluğu nedeni ile gelişmektedir (1). Tüm dünyada en sık görülen endokrin hastalıktır. Kontrolsüz diyabet çoklu organ sistemlerine zarar verebilen bir hastalıktır. Bu hasarlanmanın altında mikro ve makro anjiyopatilerden kaynaklanan komplikasyonlar rol almaktadır. Bu komplikasyonlar arasında koroner arter hastalığı, hipertansiyon, diyabetik nefropati, diyabetik retinopati, otonom ve periferik nöropati sayılabilir. Hastalık hiperglisemi ve glukozüri ile karakterizedir. Tanısında açlık kan şekerinin 126mg/dl ve/veya tokluk kan şekerinin 200mg/dl üzeri olması diyabet varlığına işaret eder. HbA1c düzeyi ise uzun dönemli hiperglisemi varlığını gösterir. Diyabetli bireylerde HbA1c düzeyi %6,5'tan yüksektir.

Diyabet mellitus, pankreas tarafından insülin hormonunun mutlak eksikliği ile karakterize tip 1 ve

¹ Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, hilmiakdag@gmail.com

Karsinoid sendrom:

Karsinoid tümörler enterokromaffin hücrelerden köken alan tümörlerdir. Tüm gastrointestinal malign tümörlerin yaklaşık %2'sini oluşturmakla beraber endodermden gelişen tüm dokularda oluşabilir. Bu tümörler aracılığıyla serotonin, histamin, dopamin, substans P, nörotensin, prostaglandinler ve kallikrein gibi vazoaaktif maddeler salınabilir. Tüm karsinoid tümörlerin yaklaşık %15-18'inde vazoaaktif maddelerin sistemik salınımına bağlı karsinoid sendrom gelişir. Çoğunlukla gastrointestinal sistem yerleşimli bu tümörlerden salınan maddeler portal dolaşım aracılığıyla karaciğere gelir ve karaciğerde metabolize edilerek inaktive edilir. Bu nedenle karsinoid tümör cerrahisi geçiren çoğu hastada karsinoid sendrom bulunmaz. Karsinoid sendrom gastrointestinal sistem dışı tümörlerde (akciğer, over) ya da metastatik hastalık varlığında daha sıktır.

Karsinoid sendrom belirtileri arasında flushing, diyare, kolik tarzı karın ağrısı, bronkospazm, supraventriküler aritmiler sayılabilir. Ciddi sıvı elektrolit dengesizlikleri tabloya eşlik edebilir. Pulmoner ve triküspid kapaklarda fonksiyon kaybına yol açabilecek implante plaklar olabilir. Sağ kalp hastalığı bulguları açısından hastalar ekokardiyografi ile değerlendirilmelidir.

Tanı semptomların yanında biyokimyasal parametrelerin birlikteliği ile konulur. İdrarda serotonin metaboliti 5-Hidroksiindolasetik asit (5-HIAA) saptanması tanı doğrulamada önceliklidir. Bunun yanında plazmada kromogranin A düzeyi hem tanıda hem de tedavi takibinde önemli yer almaktadır. Somatostatin sintigrafisi ve pozitron emisyon tomografisi çoklu tümörün lokalize edilmesinde yardımcıdır.

Karsinoid tümörlerin kesin tedavisi cerrahidir. Bu cerrahilerde anestezinin temel hedefi tümörlerden olası vazoaaktif madde salınımına bağlı komplikasyonları önlemektir. Tümörün

cerrahi manipülasyonu ile bir karsinoid kriz tetiklenebilir. Şiddetli hipertansiyon/hipotansiyon ve bronkokonstriksiyon ile karşı karşıya kalınabilir. Standart monitorizasyon dışında invaziv arter monitorizasyonu ve santral venöz kateter ile takip önerilir. Ameliyattan önce somatostatin analogu okreotid subkutan olarak 100 µg önerilir, ardından indüksiyonda intravenöz olarak 50-100 µg okreotid eklenir. Semptomların kontrolü için aynı doz saatlik olarak infüzyon ile verilebilir. 500 µg'a kadar dozlarda önemli bir yan etki bildirilmemiştir (29). Histamin salan morfin, atraküryum gibi ajanlardan sakınılmalıdır. Hasta yanıtına göre küçük dozlarda doğrudan etkili katekolaminlerin kullanımı hem dirençli bronkospazm hem de kardiyovasküler destek için faydalı olabilir. Hem fenilefrin hem de efedrin karsinoid tümörlerin rezeksiyonlarında yaygın olarak kullanılmıştır (30). Bronkospazm ilk olarak volatil anestezinin derinleştirilmesi ve ipratropium bromür gibi bronkodilatörlerle tedavi edilmelidir.

Hastalar ameliyat sonrası hemodinami takibi, sıvı elektrolit ve kan şekeri takibi için yoğun bakım ünitelerinde takip edilmelidirler. Karsinoid kalp hastalığının eşlik ettiği hastalarda mortalite ve morbidite yüksektir. Tümör rezeksiyonunun yetersiz olması durumunda karsinoid sendroma ait bulgular ameliyat sonrası da devam edebilir. Okreotid kullanımına ameliyat sonrası da devam edilebilir. Postoperatif analjezide non-steroid anti-inflamatuar ilaçların yanında fentanil, sufentanil gibi opioidler kullanılabilir. Epidural analjezi sıklıkla önerilir.

KAYNAKLAR

1. Nolan CJ, Damm P, Prentki M. Type 2 diabetes across generations: from pathophysiology to prevention and management. *The Lancet*. Elsevier; 2011;378 (9786): 169-181.
2. Garber AJ, Moghissi ES, Bransome ED, et al. American College of Endocrinology position statement on inpatient diabetes and metabolic control. *Endocrine Practice*. Elsevier; 2004;10: 4-9.

3. Butterworth IV JF, Mackey DC, Wasnick JD. Anesthesia for Patients with Endocrine Disease. *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology*, 6e. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2018. p. 753–771. accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1161430571
4. Juul AB, Wetterslev J, Kofoed-Enevoldsen A. Long-term postoperative mortality in diabetic patients undergoing major non-cardiac surgery. *European journal of anaesthesiology*. Cambridge University Press; 2004;21 (7): 523–529.
5. Schricker T, Gougeon R, Eberhart L, et al. Type 2 diabetes mellitus and the catabolic response to surgery. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. The American Society of Anesthesiologists; 2005;102 (2): 320–326.
6. Gandhi GY, Nuttall GA, Abel MD, et al. Intraoperative hyperglycemia and perioperative outcomes in cardiac surgery patients. *Mayo Clinic Proceedings*. Elsevier; 2005. p. 862–866.
7. McGirt MJ, Woodworth GF, Brooke BS, et al. Hyperglycemia independently increases the risk of perioperative stroke, myocardial infarction, and death after carotid endarterectomy. *Neurosurgery*. Oxford University Press; 2006;58 (6): 1066–1073.
8. Malmstedt J, Wahlberg E, Jörneskog G, et al. Influence of perioperative blood glucose levels on outcome after infrainguinal bypass surgery in patients with diabetes. *Journal of British Surgery*. Oxford University Press; 2006;93 (11): 1360–1367.
9. Investigators N-SS. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *New England Journal of Medicine*. Mass Medical Soc; 2009;360 (13): 1283–1297.
10. Tucker ON, Crotty PL, Conlon KC. The management of insulinoma. *Journal of British Surgery*. Oxford University Press; 2006;93 (3): 264–275.
11. Lamont ASM, Jones D. Anaesthetic Management of Insulinoma. *Anaesthesia and Intensive Care*. SAGE Publications Ltd; 1978;6 (3): 261–262. doi:10.1177/0310057X7800600317
12. Nugent BW. Hyperosmolar hyperglycemic state. *Emergency Medicine Clinics*. Elsevier; 2005;23 (3): 629–648.
13. Palace MR. Perioperative Management of Thyroid Dysfunction. *Health Services Insights*. SAGE Publications Ltd STM; 2017;10: 1178632916689677. doi:10.1177/1178632916689677
14. Bennett-Guerrero E, Kramer DC, Schwinn DA. Effect of chronic and acute thyroid hormone reduction on perioperative outcome. *Anesthesia & Analgesia*. LWW; 1997;85 (1): 30–36.
15. Peramunage D, Nikravan S. Anesthesia for endocrine emergencies. *Anesthesiology Clinics*. Elsevier; 2020;38 (1): 149–163.
16. Jonklaas J, Bianco AC, Bauer AJ, et al. Guidelines for the treatment of hypothyroidism: prepared by the american thyroid association task force on thyroid hormone replacement. *thyroid*. Mary Ann Liebert, Inc. 140 Huguenot Street, 3rd Floor New Rochelle, NY 10801 USA; 2014;24 (12): 1670–1751.
17. Stehling LC. Anesthetic management of the patient with hyperthyroidism. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. The American Society of Anesthesiologists; 1974;41 (6): 585–595.
18. Gillespie S, Farling PA. Editorial III: Preoperative assessment of the airway: should anaesthetists be making use of modern imaging techniques?. *British journal of anaesthesia*. Oxford University Press; 2004. p. 758–760.
19. Farling PA. Thyroid disease. *British Journal of Anaesthesia*. Oxford University Press; 2000;85 (1): 15–28.
20. Carroll R, Matfin G. Endocrine and metabolic emergencies: thyroid storm. *Therapeutic advances in endocrinology and metabolism*. SAGE Publications Sage UK: London, England; 2010;1 (3): 139–145.
21. Lacoste L, Montaz N, Bernit A-F, et al. Airway complications in thyroid surgery. *Annals of Otolaryngology & Laryngology*. SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA; 1993;102 (6): 441–446.
22. *Oxford Textbook of Anaesthesia*. [Online] Oxford Textbook of Anaesthesia. Oxford University Press; 1355–1374 p. <https://oxfordmedicine.com/view/10.1093/med/9780199642045.001.0001/med-9780199642045>
23. Bancos I, Hahner S, Tomlinson J, et al. Diagnosis and management of adrenal insufficiency. *The lancet Diabetes & endocrinology*. Elsevier; 2015;3 (3): 216–226.
24. Lenders JW, Eisenhofer G, Mannelli M, et al. Pheochromocytoma. *The Lancet*. 2005;366 (9486): 665–675. doi:10.1016/S0140-6736(05)67139-5
25. Gu YW, Poste J, Kunal M, et al. Cardiovascular manifestations of pheochromocytoma. *Cardiology in Review*. Wolters Kluwer; 2017;25 (5): 215–222.
26. Roizen MF, Horrigan RW, Koike M, et al. A prospective randomized trial of four anesthetic techniques for resection of pheochromocytoma. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. The American Society of Anesthesiologists; 1982. p. A43–A43.
27. James MFM. Adrenal medulla: the anaesthetic management of pheochromocytoma. *Anaesthesia for patients with endocrine disease*. Oxford: Oxford University Press. 2010; 149–168.
28. Ramakrishna H. Pheochromocytoma resection: Current concepts in anesthetic management. *Journal of Anaesthesiology, Clinical Pharmacology*. Wolters Kluwer–Medknow Publications; 2015;31 (3): 317.
29. Mancuso K, Kaye AD, Boudreaux JP, et al. Carcinoid syndrome and perioperative anesthetic considerations. *Journal of clinical anaesthesia*. Elsevier; 2011;23 (4): 329–341.
30. Kinney MAO, Warner ME, Nagorney DM, et al. Peri-anesthetic risks and outcomes of abdominal surgery for metastatic carcinoid tumours. *British Journal of Anaesthesia*. Oxford University Press; 2001;87 (3): 447–452.



BÖLÜM 19

NÖROFİZYOLOJİ VE ANESTEZİ

Melih İBŞİRLİO¹
Bilge ÇETİN²

GİRİŞ

Nöroanestezi nörofizyoloji ve artmış intrakraniyal basıncın patofizyolojisinin iyi anlaşılmasını gerektiren giderek genişleyen bir uzmanlık alanıdır. Nöroanestezist bir yandan optimum operasyon koşullarını sağlarken, diğer yandan intraoperatif olarak uygun serebral perfüzyon basıncının (SPB) sürdürülmesinden sorumludur. Bunu sağlayabilmek için intraoperatif hipertansif dalgalanmaları önleyecek uygun anestezi tekniğinin kullanılması ve serebral venöz drenajın iyi korunacağı uygun hasta pozisyonunun hastaya verilmesi çok önemlidir.

Beyin aslında kendisi için koruyucu bir bariyer olan kafatası içinde bulunmaktadır. Bununla beraber beyinin patolojik lezyonlarının varlığın-

da bu sert yapı beyine zarar verebilir. Kafatası komponentleri arasındaki ilişki ilk olarak 1783 yılında Alexander Munro ve asistanı George Kellie tarafından tanımlanmıştır. 1846 yılında ise George Burrows modifiye Munro-Kellie doktrinini yayınlamıştır (1). Harvey Cushing ise kafatası içerisinde beyin dokusu (%80), kan (%10) ve beyin omurilik sıvısı (%10) volümlerinin sabit olduğunu tanımlamıştır. Buna göre bir komponentteki herhangi artış, diğer bir veya iki komponentteki azalma ile kompanse edilmelidir (2). Normal koşullarda intrakraniyal basınç (ICP) serebrosipinal sıvı, kan ve beyin dokusu arasındaki bu ilişki ile normal aralığında tutulmaktadır. ICP daki artış, serebral perfüzyonda azalmaya yol açarak zararlı olabilmektedir.

¹ Uzm. Dr., Memorial Kayseri, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drmibsirlio@gmail.com

² Uzm. Dr., Memorial Kayseri, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drblgctn@hotmail.com

ila 50 µg/kg (114) bolus dozda alfentanil; 0. 2 ila 0. 3 mg/kg dozlarında etomidat (115) ve 2, 5 µg/kg bolus olarak remifentanil'in nöbet odaklarını aktive etmede etkili olduğu bildirilmiştir (116).

EEG ile lokalizasyondan sonra (veya başlangıçta nöbetle ilgili olmayan rezeksiyonlarda), motor, duyuşsal veya konuşma kesintisi etkilerinin gözlemlenmesiyle kortikal yüzeyin elektriksel stimülasyonu ile fonksiyonel test yapılır. Kortikal stimülasyon sırasında, anestezi büyük konvülsiyonları tedavi etmeye hazır olmalıdır. Nöbetler genellikle uyarının kesilmesiyle veya korteksin soğuk salinle yıkanmasıyla durur. Kendi kendini sınırlamadıklarında, farmakolojik müdahale (örn. 0, 5-1, 0 mg/kg'lık artışlarla propofol ile) garanti edilmelidir. Bununla birlikte, bir süre daha sonraki EEG lokalizasyonuna müdahale edebileceğinden, nöbetin kendiliğinden sona ermeyeceği netleşene kadar propofol kısa süreliğine kesilmelidir (107).

KAYNAKLAR

1. Burrows G. On disorders of the cerebral circulation and on the connection between affections of the brain and diseases of the heart. 1846. Longman, Brown, Green and Longman London pp. 55-56.
2. Cushing H. The third circulation in studies in intracranial physiology and surgery. 1926. Oxford University Press London (UK).
3. Peterson EC, Wang Z, Britz G. Regulation of cerebral blood flow. *Int J Vasc Med* Vol. 2011;8 pages
4. Willie KC, Tzeng YC, Fisher JA, Ainslie PN. Integrative regulation of human brain blood flow. *J Physiol*. 2014;592:841-859.
5. Chan GSH, Ainslie PN, Willie CK, Taylor CE, Atkinson G, Jones H, Lovell NH, Tzeng YC. Contribution of arterial Windkessel in low-frequency cerebral hemodynamics during transient changes in blood pressure. *J Appl Physiol*. 2011;110:917-925.
6. Battisti-Charbonney A, Fisher J, Duffin J. The cerebrovascular response to carbon dioxide in humans. *J Physiol*. 2011;589:3039-3048.
7. Meng L, Gelb AW. Regulation of cerebral autoregulation by carbon dioxide. *Anesthesiology*. 2015;122:196-205.
8. Bayliss WM. On the local reactions of the arterial wall to changes of internal pressure. *J Physiol*. 1902;28:220-231.
9. Le Roux P. Haemoglobin management in acute brain injury. *Curr Opin Crit Care*. 2013;19:83-91.
10. Ehrlich MP, McCullough JN, Zhang N, Weisz DJ, Juvenon T, Bodian CA, Griep RB. Effect of hypothermia on cerebral blood flow and metabolism in the pig. *Ann Thorac Surg*. 2002;73:191-197.
11. Nybo L, Moller K, Volianitis S, Nielsen B, Secher NH. Effects of hyperthermia on cerebral blood flow and metabolism during prolonged exercise in humans. *J Appl Physiol*. 1985;93:58-64.
12. Sorrentino E, Diedler J, Kaszowicz M, et al. Critical thresholds for cerebrovascular reactivity after traumatic brain injury. *Neurocrit Care*. 2012;16:258-266.
13. Barlow A, Steward W. The pathology of raised intracranial pressure. *ACNR*. 2007;7:25-27.
14. Fishman R. Cerebrospinal fluid in diseases of the nervous system. WB Saunders Philadelphia. 1980.
15. Candy B, Jackson KC, Jones L, Tookman A, King M. Drug therapy for symptoms associated with anxiety in adult palliative care patients (review). *Cochrane Libr*. 2012;pp CD004596.
16. Chau PL. New insights into molecular mechanisms of general anaesthetics. *Br J Pharmacol*. 2010;161 (2):288-307.
17. Kadiyala PK, Kadiyala LD. Anaesthesia for electroconvulsive therapy: An overview with an update on its role in potentiating electroconvulsive therapy. *Indian J Anaesth*. 2017;61 (5):373-380.
18. Shapiro HM, Galindo A, Wyte SR, Haris AB. Rapid intra-operative reduction of intracranial pressure with thiopentone. *Br J Anaesth*. 1973;45:1057-1062.
19. Prabhakar H, Kalaivani M. Propofol versus thiopental sodium for the treatment of refractory status epilepticus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;2:CD009202.
20. Haeseler G, Karst M, Foadi N, Gudehus S, Roeder A, Hecker H, Dengler R, Leuwer M. High-affinity blockade of voltage-operated skeletal muscle and neuronal sodium channels by halogenated propofol analogues. *Br J Pharmacol*. 2008;155:265-275.
21. Dinsmore J. Anaesthesia for elective neurosurgery. *Br J Anaesth*. 2007;99:68-74.
22. Conti A, Lacopino DG, Fodale V, et al. Cerebral haemodynamic changes during propofol-remifentanil or sevoflurane anaesthesia: transcranial Doppler study under bispectral index monitoring. *Br J Anaesth*. 2006;97:333-339.
23. Maksimow A, Kaisti K, Aalto S. Correlation of EEG spectral entropy with regional cerebral blood flow during sevoflurane and propofol anaesthesia. *Anaesthesia*. 2005;60:862-869.
24. Peterson KD, Landsfeldt U, Cold GE, et al. Intracranial pressure and cerebral haemodynamics in patients with cerebral tumours: a randomised prospective study of patients subjected to craniotomy in propofol-fentanyl, isoflurane-fentanyl or sevoflurane-fentanyl anaesthesia. *Anesthesiology*. 2003;98:329-336.

25. Möller Petrun A, Kamenik M. Bispectral index-guided induction of general anaesthesia in patients undergoing major abdominal surgery using propofol or etomidate: a double-blind, randomized, clinical trial. *Br J Anaesth.* 2013;110:388-396.
26. Goodchild CS, Serrao JM. Propofol-induced cardiovascular depression: science and art. *Br J Anaesth.* 2015;115:641-642.
27. Song XX, Yu BW. Anesthetic effects of propofol in the healthy human brain: functional imaging evidence. *J Anesth.* 2015;29:279-288.
28. Kikuta K, Takagi Y, Nozaki K, Miyamoto S, Kataoka H, Arai T, Hashimoto N. Effects of intravenous anesthesia with propofol on regional cortical blood flow and intracranial pressure in surgery for moyamoya disease. *Surg Neurol.* 2007;68:421-424.
29. Vinson DR, Bradbury DR. Etomidate for procedural sedation in emergency medicine. *Ann Emerg Med.* 2002;39:592-598.
30. Vanlersberghe C, Camu F. Etomidate and other non-barbiturates. *Handb Exp Pharmacol.* 2008;182:267-282.
31. Bramwell KJ, Haizlip J, Pribble C, VanDerHeyden TC, Witte M. The effect of etomidate on intracranial pressure and systemic blood pressure in pediatric patients with severe traumatic brain injury. *Pediatr Emerg Care.* 2006;22:90-93.
32. Artru AA. Dose-related changes in the rate of cerebrospinal fluid formation and resistance to reabsorption of cerebrospinal fluid following administration of thiopental, midazolam and etomidate in dogs. *Anesthesiology.* 1988;69:541-546.
33. Kaushal RP, Vatal A, Pathak R. Effect of etomidate and propofol induction on hemodynamic and endocrine response in patients undergoing coronary artery bypass grafting/mitral valve and aortic valve replacement surgery on cardiopulmonary bypass. *Ann Card Anaesth.* 2015;18:172-178.
34. Kohrs R, Durieux ME. Ketamine: teaching on old drug new tricks. *Anesth Analg.* 1998;87:1186-1193.
35. Hirota K, Lambert DG. Ketamine: its mechanism (s) of action and unusual clinical uses. *Br J Anaesth.* 1996;77:441-444.
36. Bar-Joseph G, Guilburd Y, Tamir A, Guilburd JN. Effectiveness of ketamine in decreasing intracranial pressure in children with intracranial hypertension. *J Neurosurg Pediatr.* 2009;4 (1):40-46.
37. Yu QJ, Zhou QS, Huang HB, Wang YL, Tian SF, Duan DM. Protective effect of ketamine on ischemic spinal cord injury in rabbits. *Ann Vasc Surg.* 2008;22:432-439.
38. Hardingham GE. Coupling of the NMDA receptor to neuroprotective and neurodestructive events. *Biochem Soc Trans.* 2009;37 (6):1147-1160.
39. Luthra A, Rath GP. Ketamine: ANeuroanesthesiologist's Friend or Foe? *J Neuroanaesthesiol Crit Care.* 2018;5:77-82.
40. Page C, Michael C, Sutter M, Walker M, Hoffman BB. *Integrated pharmacology.* 2nd ed. 2002.
41. Nishiyama T. Spinal cord blood flow change by intravenous midazolam during isoflurane anesthesia. *Anesth Analg.* 2005;101:242-245.
42. Alexander JC, Patel B, Joshi GP. Perioperative use of opioids: Current controversies and concerns. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2019;33:341.
43. Stoelting R, Miller RD. Opioids. In: *Basics of Anesthesia,* 5th ed, Elsevier, Philadelphia 2007.
44. Ho S, Hambidge O, John R. *Anaesthesia for neurosurgery.* *Anaesthesia and Intensive Care Medicine.* 2019;21 (1):33-38.
45. Wang L, Shen J, Ge L, et al. Dexmedetomidine for craniotomy under general anesthesia: a systematic and meta-analysis of randomized clinical trials. *J Clin Anesth.* 2019;54:114-125.
46. Ogawa Y, Iwasaki K, Aoki K, et al. Dexmedetomidine weakens dynamic cerebral autoregulation as assessed by transfer function analysis and the thigh cuff method. *Anesthesiology.* 2008;109:642-650.
47. Ma D, Hossain M, Rajakumaraswamy N, Arshad M, Sanders RD, Franks NP, Maze M. Dexmedetomidine produces its neuroprotective effect via the alpha 2A-adrenoceptor subtype. *Eur J Pharmacol.* 2004;502:87-97.
48. Kim JK. Relationship of bispectral index to minimum alveolar concentration during isoflurane, sevoflurane or desflurane anaesthesia. *J Int Med Res.* 2014;32:130-137.
49. Constant I, Seeman R, Murat I. Sevoflurane and epileptiform EEG changes. *Paediatr Anaesth.* 2005;15:266-274.
50. Talke P, Caldwell J, Dodsont B, et al. Desflurane and isoflurane increase lumbar cerebrospinal fluid pressure in normocapnic patients undergoing transsphenoidal hypophysectomy. *Anesthesiology.* 1996;85:999-1004.
51. Zeiler FA, Zeiler KJ, Teitelbaum J, Gillman LM, West M. Modern inhalational anesthetics for refractory status epilepticus. *Can J Neurol Sci.* 2015;42:106-115.
52. Takagaki M, Feuerstein D, Kumagai T, Gramer M, Yoshimine T, Graf R. Isoflurane suppresses cortical spreading depolarizations compared to propofol-implications for sedation of neurocritical care patients. *Exp Neurol.* 2014;252:12-17.
53. Singh GP, Prabhakar H, Bithal PK, Dash HH. A comparative evaluation of nitrous oxide-isoflurane vs isoflurane anesthesia in patients undergoing craniotomy for supratentorial tumors: a preliminary study. *Neurol India.* 2011;201:18-24.
54. Lanier WL, Laizzo PA, Milde JH. Cerebral blood flow and afferent muscle activity following IV succinylcholine in dogs. *Anesthesiology Rev.* 1987;14:60-66.
55. Kaur H, Prakash A, Medhi B. *Drug Therapy in Stroke: From Preclinical to Clinical Studies.* *Pharmacology.* 2013;92 (5-6):324-334.
56. Jadhav V, Solaroglu I, Obenaus A, Zhang JH. Neuroprotection against surgically induced brain injury. *Surg Neurol.* 2007;67:15-20.



57. Steiner LA, Balestreri M, Johnston AJ, et al. Sustained moderate reductions in arterial CO₂ after brain trauma time-course of cerebral blood flow velocity and intracranial pressure. *Inten Care Med.* 2004;30:2180-2187.
58. Martin NA, Patwardhan RV, Alexander MJ, et al. Characterization of cerebral hemodynamic phases following severe head trauma: hypoperfusion, hyperemia and vasospasm. *J Neurosurg.* 1997;87:9-19.
59. Yenari MA, Han HS. Neuroprotective mechanisms of hypothermia in brain ischaemia. *Nat Rev Neurosci.* 2012;13:267-278.
60. Galvin IM, Levy R, Boyd JG, Day AG, Wallace MC. Cooling for cerebral protection during brain surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;ArtNo. :CD006638.
61. Rangel-Castilla L, Gasco J, Nauta HJ, Okonkwo DO, Robertson CS. Cerebral pressure autoregulation in traumatic brain injury. *Neurosurg Focus.* 2008;25:£7.
62. Garg RK, Liebling SM, Maas MB, Nemeth AJ, Russell EJ, Naidech AM. Blood pressure reduction, decreased diffusion on MRI, and outcomes after intracerebral hemorrhage. *Stroke.* 2012;43:67-71.
63. El Beheiry H. Protecting the brain during neurosurgical procedures: strategies that can work. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2012;25:548-555.
64. McGirt MJ, Woodworth GF, Brooke BS, Coon AL, Jain S, Buck D, et al. Hyperglycemia independently increases the risk of perioperative stroke, myocardial infarction, and death after carotid endarterectomy. *Neurosurgery.* 2006;58:1066-1073.
65. Jacobi J, Bircher N, Krinsley J, et al. Guidelines for the use of an insulin infusion for the management of hyperglycemia in critically ill patients. *Crit Care Med.* 2012;40:3251-3276.
66. Leroux P. Haemoglobin management in acute brain injury. *Curr Opin Crit Care.* 2013;18:83-91.
67. Retter A, Wyncoll D, Pearse R, Carson D, McKechnie S, Stanworth S, et al. Guidelines on the management of anaemia and red cell transfusion in adult critically ill patients. *Br J Haematol.* 2013;160:445-464.
68. Robertson CS, Hannay HJ, Yarnal JM, Gopinath S, Godman JC, Tilley BC, et al. Effects of erythropoietin and transfusion threshold on neurological recovery after traumatic brain injury: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2014;312:36-47.
69. Bilotta F, Gelb AW, Stazi E, Titi L, Paoloni FP, Rosa G. Pharmacological perioperative brain neuroprotection: a qualitative review of randomized clinical trials. *Br J Anaesth.* 2013;110:113-120.
70. McAuliffe JJ, Joseph B, Vorhees CV. Isoflurane-delayed preconditioning reduces immediate mortality and improves striatal function in adult mice after neonatal hypoxia-ischemia. *Anesth Analg.* 2007;104:1066-1077.
71. Bebawy JF. Perioperative steroids for peritumoral intracranial edema. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2012;24:173-177.
72. Seo H, Kim E, Jung H, et al. A prospective randomized trial of the optimal dose of mannitol for intraoperative brain relaxation in patients undergoing craniotomy for supratentorial brain tumor resection. *Neurosurg.* 2017;126:1839-1846.
73. Dostal P, Dostalova V, Schreiberova J, et al. A comparison of equiosmolar solutions of hypertonic saline and mannitol for brain relaxation in patients undergoing elective intracranial tumor surgery: a randomized clinical trial. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2015;27:51-56.
74. Connolly Jr ES, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2012;43:1711-1737.
75. Broderick JP, Brott TG, Duldner JE, Tomsick T, Leach A. Initial and recurrent bleeding are the major causes of death following subarachnoid hemorrhage. *Stroke.* 1994;25:1342-1347.
76. O'Kelly CJ, Kulkarni AV, Austin PC, Urbach D, Wallace MC. Shuntdependent hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: incidence, predictors, and revision rates. *Clinical article. J Neurosurg.* 2009;111:1029-1035.
77. Igarashi T, Moro N, Katayama Y, Mori T, Kojima J, Kawamata T. Prediction of symptomatic cerebral vasospasm in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: relationship to cerebral salt wasting syndrome. *Neurol Res.* 2007;29:835-841.
78. Wijdicks EFM, Vermeulen M, ten Haaf JA, Hijdra A, Bakker WH, van Gijn J. Volume depletion and natriuresis in patients with a ruptured intracranial aneurysm. *Ann Neuro.* 1985;18:211-216.
79. Rahman M, Friedman WA. Hyponatremia in neurosurgical patients. *Neurosurg.* 2009;65:925-936.
80. Kiser TH. Cerebral vasospasm in critically ill patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: does the evidence support the evergrowing list of potential pharmacotherapy interventions? *Hospital Pharmacy.* 2014;49:923-941.
81. Haque R, Kellner CP, Komotar RJ, et al. Mechanical treatment of vasospasm. *Neurolog Res.* 2009;31:638-643.
82. Chang HS, Hongo K, Nakagawa H. Adverse effects of limited hypotensive anesthesia on the outcome of patients with subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg.* 2000;92:971-975.
83. Petruk KC, West M, Mohr G, et al. Nimodipine treatment in poorgrade aneurysm patients. Results of a multicenter double-blind placebo-controlled trial. *J Neurosurg.* 1988;68:505-517.
84. Stuart RM, Helbok R, Kurtz P, et al. High-dose intra-arterial verapamil for the treatment of cerebral vasospasm after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurg.* 2011;68:337-345.
85. Kerz T, Boor S, Beyer C, Welschehold S, Schuessler A, Oertel J. Effect of intraarterial papaverine or nimodipine on vessel diameter in patients with cerebral vasospasm.

- pasm after subarachnoid hemorrhage. *Br J Neurosurg.* 2012;26:517–524.
86. Samson D, Batjer HH, Bowman G, et al. A clinical study of the parameters and effects of temporary arterial occlusion in the management of intracranial aneurysms. *Neurosurgery.* 1994;34:22–29
 87. Drummond JC, Cole DJ, Patel PM, Reynolds LW. Focal cerebral ischemia during anesthesia with etomidate, isoflurane, or thiopental. *Neurosurg.* 1995;37:742–749
 88. Engelhard K, Werner C, Reeker W, et al. Desflurane and isoflurane improve neurological outcome after incomplete cerebral ischaemia in rats. *Br J Anaesth.* 1999;83:415–421.
 89. Young WL, Solomon RA, Pedley TA, et al. Direct cortical eeg monitoring during temporary vascular occlusion for cerebral aneurysm surgery. *Anesthesiology.* 1989;71:794–799
 90. Todd MM, Hindman BJ, Clarke WR, Torner JC. Mild intraoperative hypothermia during surgery for intracranial aneurysm. *N Eng J Med.* 2005;352:135–145.
 91. Morris CG, McCoy E. Clearing the cervical spine in unconscious polytrauma victims, balancing risks and effective screening. *Anaesthe.* 2004;59:464–482.
 92. Stene JD. Anesthesia for the critically ill trauma patient. In: Siegel JH, ed. *Trauma: Emergency Surgery and Critical Care.* Melbourne: Churchill Livingstone; 1987:843.
 93. Hastings RH, Wood PR. Head extension and laryngeal view during laryngoscopy with cervical spine stabilization maneuvers. *Anesthesiology.* 1994;80:825–831
 94. Chesnut RM, Marshall LF, Klauber MR, et al. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Traum.* 1993;34:216–222.
 95. Seelig JM, Becker DP, Miller JD, Greenberg RP, Ward JD, Choi SC. Traumatic acute subdural hematoma. *N Eng J Med.* 1981;304:1511–1518.
 96. Miller P, Mack CD, Sammer M, et al. The incidence and risk factors for hypotension during emergent decompressive craniotomy in children with traumatic brain injury. *Anesth Analg.* 2006;103:869–875.
 97. DeWitt DS, Prough DS, Taylor CL, Whitley JM. Reduced cerebral blood flow, oxygen delivery, and electroencephalographic activity after traumatic brain injury and mild hemorrhage in cats. *J Neurosurg.* 1992;76:812–821
 98. Hlatky R, Furuya Y, Valadka AB, et al. Dynamic autoregulatory response after severe head injury. *J Neurosurg.* 2002;97:1054–1061
 99. Chan K-H, Dearden NM, Miller JD, Andrews PJD, Midgley S. Multimodality monitoring as a guide to treatment of intracranial hypertension after severe brain injury. *Neurosurgery.* 1993;32:36
 100. Coles JP, Steiner LA, Johnston AJ, et al. Does induced hypertension reduce cerebral ischaemia within the traumatized human brain? *Brain.* 2004;127:2479–2490.
 101. Warner DS, Borel CO. Treatment of traumatic brain injury: one size does not fit all. *Anesth Analg.* 2004;99:1208–1210.
 102. Howells T, Elf K, Jones PA, et al. Pressure reactivity as a guide in the treatment of cerebral perfusion pressure in patients with brain trauma. *J Neurosurg.* 2005;102:311–317.
 103. Oertel M, Kelly DF, Lee JH, et al. Efficacy of hyperventilation, blood pressure elevation, and metabolic suppression therapy in controlling intracranial pressure after head injury. *J Neurosurg.* 2002;97:1045–1053
 104. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. *Neurosurgery.* 2017;80:6–15.
 105. Drummond JC, Todd MM. Acute sinus arrhythmia during surgery in the fourth ventricle. *Anesthesiology.* 1984;60:232–235.
 106. Chui J, Venkatraghavan L, Manninen P. Presurgical evaluation of patients with epilepsy: the role of the anesthesiologist. *Anesth Analg.* 2013;116:881–888.
 107. Drummond JC, Iragui-Madoz VJ, Alksne JF, Kalkman CJ. Masking of epileptiform activity by propofol during seizure surgery. *Anesthesiology.* 1992;76:652–655
 108. Manninen PH, Balki M, Lukitto K, Bernstein M. Patient satisfaction with awake craniotomy for tumor surgery: a comparison of remifentanyl and fentanyl in conjunction with propofol. *Anesth Analg.* 2006;102:237–242.
 109. Rozet I. Anesthesia for functional neurosurgery: the role of dexmedetomidine. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2008;21:537–543.
 110. Bekker AY, Kaufman B, Samir H, Doyle W. The use of dexmedetomidine infusion for awake craniotomy. *Anesth Analg.* 2001;1251–1253.
 111. Souter MJ, Rozet I, Ojemann JG, et al. Dexmedetomidine sedation during awake craniotomy for seizure resection: effects on electrocorticography. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2007;19:38–44
 112. Sarang A, Dinsmore J. Anaesthesia for awake craniotomy- evolution of a technique that facilitates awake neurological testing. *Br J Anaesth.* 2003;90:161–165
 113. Cascino GD. Pharmacological activation. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol Suppl.* 1998;48:70–76
 114. Cascino GD, So EL, Sharbrough FW, et al. Alfentanil-induced epileptiform activity in patients with partial epilepsy. *J Clin Neurophysiol.* 1993;10:520–525
 115. Ebrahim ZY, DeBoer GE, Luders H, Hahn JF, Lesser RP. Effect of etomidate on the electroencephalogram of patients with epilepsy. *Anesth Analg.* 1986;65:1004–1006.
 116. Wass CT, Grady RE, Fessler AJ, et al. The effects of remifentanyl on epileptiform discharges during intraoperative electrocorticography in patients undergoing epilepsy surgery. *Epilepsia.* 2001;42:1340–1344.



BÖLÜM 19.1

SEREBRAL FİZYOLOJİ

Gökhan GÖKTAN¹

GİRİŞ

Santral sinir sisteminin kontrol merkezi olan beyin vücut ağırlığının %2'sini oluşturan yaklaşık 1300-1400 gram ağırlığında bir organdır. Buna karşılık normal koşullardaki toplam oksijen tüketiminin %20'sinden sorumludur ve bu nedenle kanlanması çok iyi olup kardiyak outputun yaklaşık %15-20'sini almaktadır (1). Nöroanestezi uygulamalarında ise serebral kan dolaşımının otoregülasyonunu bozmadan, yeterli serebral perfüzyon basıncının ve uygun cerrahi koşulların sağlanması temel amaçtır. Sinir sistemi anestetik ajanların en önemli hedefidir. Serebral hücresel olaylar ve serebral metabolizma, serebral kan akımı ve serebral kan volumü, beyin omurilik sıvısı dinamikleri ve bunlar ile ilişkili fizyolojik değişikliklerin iyi bilinmesi travma ya da iskemi sonrası gelişen

norölojik problemlerin tedavisinin çok daha iyi anlaşılmasını sağlar.

BEYİN METABOLİZMASI

Normal koşullarda beyinin metabolik enerji kaynağı glukozdur. Ancak glukozun yeterli olmadığı açlık durumlarında glukoz yerine keton cisimleri (asetoasetat ve beta-hidroksibütirat) enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır (1). Beyin glukoz tüketimi yaklaşık olarak 100gr beyin dokusunda 5 mg'dır ve %90'ından fazlası aerobik olarak metabolize olmaktadır. Beyin dokusunda glukozdan elde edilen bu enerji günlük toplam enerji tüketiminin yaklaşık %15'ini oluşturmaktadır. Beyin dokusu her ne kadar bir miktar laktatı da metabolize ederek enerji elde edebilse de, serebral fonksiyonun sürdürülmesi için normal şartlarda

¹ Uzm. Dr., Nevşehir Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, gokhangoktan87@gmail. com

olarak adlandırılır. Bu durum kontrollü hipotansiyon uygulanan hastalarda avantajlıdır. Ancak potansiyel bir global iskemi sonrası yararlı olan bu etki, fokal bir iskemi durumunda hasar verici sirkülatuar steal (çalma) fenomenine yol açarak daha zararlı hale gelebilir. İnhalasyon anestezikleri, beynin normal olan bölgelerinde kan akımını artırırken, iskemik bölgelerde kan akımında artışa neden olmazlar ve sonuç olarak kan akımı iskemik bölgelerden normal bölgelere doğru yer değiştirir (1).

Nitröz oksitin etkileri genel olarak diğer inhalasyon anesteziklerine çok daha hafiftir ve CO₂ basıncındaki değişimler ile kolayca ortadan kaldırılabilir. Tek başına kullanıldığında nitröz oksit serebral damarlarda hafif bir vazodilatasyona neden olur ve buna paralel olarak KİB'da artışa neden olabilir. İntravenöz anestezikler kombine edildiği takdirde nitröz oksitin BKA, BMH ve KİB üzerine etkileri minimaldir. Ancak nitröz oksit bir volatil anestezik ile birlikte kullanıldığında BKA'da daha da fazla artışa yol açabilir (1).

Anestezik Adjuvanlar

Lidokain intravenöz yolla uygulandığında BMH, BKA ve KİB'de diğer ajanlara oranla daha az olmakla birlikte bir düşüşe neden olur. Lidokain belirgin hemodinamik etkilere neden olmadan BKA'da azalmaya yol açmaktadır. Ancak sistematik toksisitesi ve nöbeti tetiklemesi, tekrarlanan dozlarda kullanımını sınırlamaktadır (1).

Normal otoregülasyonun olduğu ve kan beyin bariyerinin sağlam olduğu kişilerde, vazopresörler ancak ortalama kan basıncının 50-60 mmHg altına düştüğünde veya 150-160 mmHg'nın üstüne çıktığı durumlarda BKA'da etki ederler. Otoregülasyonun bozulduğu durumlarda vazopresörler BPB'na etki ederek BKA'nı artırırılar. BMH'ndeki genellikle kan akımına paralel değişim olur. Beta adrenerjiklerin beyin üzerine etkileri kan beyin bariyerinin bozulduğu durumlarda daha da ar-

tar. santral β 1-reseptörün uyarılması BMH ve kan akımında artışa yol açar. β -adrenerjik blokerler genel olarak BMH ya da BKA üzerinde direkt etkileri yoktur ancak α 2-adrenerjik agonistler serebral vazokonstriksiyona neden olurlar (1).

Vazodilatör ajanlar hipotansiyonun olmadığı durumlarda, serebral damarlarda aşırı bir vazodilatasyona neden olurlar ve doz bağımlı olarak BKA'da artışa yol açarlar. Vazodilatör ajanlar kan basıncını düşürdüklerinde, genellikle BKA değişmez ve hatta artabilir. Sonuç olarak serebral kan volümünün artması, intrakranial kompresyonun azaldığı hastalarda KİB'ta belirgin artışa yol açabilir (1).

KAYNAKLAR

1. Morgan, G. E., Mikhail, M. S., Murray, M. J., & Cuhruk, H. Nörofizyoloji ve Anesteziyoloji in Klinik anesteziyoloji. Güneş Tıp Kitabevleri 2008, 552-66.
2. Bilgin H. Norofizyoloji. Türk yoğunbakım derneği dergisi, 2005, 3; 11-18..
3. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell MT. Principles of Neuronal Science. McGraw Hill, New York, 2000, 67-296.
4. Mori K, Maeda M, Miyazaki M, Iwase H. Effects of mild and moderate hypothermia on cerebral metabolism and glutamate in an experimental head injury. Acta Neurochir Suppl, 1998, 71:222-224.
5. Bradley H, Franklin D, Johann C, Smith T. pH-stat management reduces the cerebral metabolic rate for oxygen during profound hypothermia (17°C). Anesthesiology, 1995, 82:938-991.
6. Mack PF, Young WL. Neurophysiology. In: Hemmings H, Hopkins P (eds) Foundation of Anesthesia. Harcourt Publishers Limited, St Louis, 2000, 201-211.
7. Bere J. Pathophysiology of the cerebral circulation. ESARefresher Course Lectures Book, 2000, 41-45.
8. Melby JM, Miner LC, Reed DJ. Effect of acetazolamide and furosemide on the production and composition of cerebrospinal fluid from the cat choroid plexus. Can J Physiol Pharmacol, 1998, 60:405-409.
9. Donato T, Shapira Y, Artru AA, Powers KM. Effect of mannitol on cerebrospinal fluid dynamics and brain tissue edema. Anesth Analg, 1994, 78:58-63.
10. Lindvall-Axelsson M, Redner P, Owman C. Corticosteroid action on choroid plexus: reduction in Na⁺-K⁺ ATPase activity, choline transport capacity, and rate of CSF formation. Exp Brain Res, 1989 77:605-610.

11. Ivan NG, Joyce L, Wong HB. Effects of head posture on cerebral hemodynamics: its influences on intracranial pressure, cerebral perfusion pressure, and Cerebral Oxygenation. *Neurosurgery* 2004, 54:593-598.
12. Eisenberg HM, Frankowski RF, Contant CF, et al. High dose barbiturate control of elevated intracranial pressure in patient with severe head injury. *J Neurosurg*, 1998, 69:15-23.
13. Ravussin, P., Tempelhoff, R., Modica, P. A., & Bayer-Berger, M. M. Propofol vs. thiopental-isoflurane for neurosurgical anesthesia: comparison of hemodynamics, CSF pressure, and recovery. *Journal of neurosurgical anesthesiology*, 1991, 3 (2), 85-95.
14. Albanese J, Arnaud S, Rey M, et al. Ketamine decreases intracranial pressure and electroencephalographic activity in traumatic brain injury patients during propofol sedation. *Anesthesiology*, 1997, 87:1328-1334.
15. Todd MM, Weeks J: Comparative effects of propofol, pentobarbital, and isoflurane on cerebral blood flow and blood volume. *J Neurosurg Anesth* 1996; 8:296-303.
16. Weeks JB, Todd MM, Warner DS, et al: The influence of halothane, isoflurane, and pentobarbital on cerebral plasma volume in hypocapnic and normocapnic rats. *Anesthesiology* 1990; 73:461-466.
17. Michenfelder JD: The interdependency of cerebral functional and metabolic effects following massive doses of thiopental in the dog. *Anesthesiology* 1974; 41:231-236.
18. Gronert GA, Michenfelder JD, Sharbrough FW, et al: Canine cerebral metabolic tolerance during 24 hours deep pentobarbital anesthesia. *Anesthesiology* 1981; 55:110-113.
19. Sawada Y, Sugimoto H, Kobayashi H, et al: Acute tolerance to high-dose barbiturate treatment in patients with severe head injuries. *Anesthesiology* 1982; 56:53-54.
20. Vandesteene A, Trempont V, Engelman E, et al: Effect of propofol on cerebral blood flow and metabolism in man. *Anaesthesia* 1988; 43 (Suppl):42-43.
21. Fox J, Gelb AW, Enns J, et al: The responsiveness of cerebral blood flow to changes in arterial carbon dioxide is maintained during propofol-nitrous oxide anesthesia in humans. *Anesthesiology* 1992; 77:453-456.
22. Cold GE, Eskesen V, Eriksen H, et al: CBF and CMRO₂ during continuous etomidate infusion supplemented with N₂O and fentanyl in patients with supratentorial cerebral tumour. A dose-response study. *Acta Anaesthesiol Scand* 1985; 29:490-494.
23. Dearden NM, McDowall DG: Comparison of etomidate and althesin in the reduction of increased intracranial pressure after head injury. *Br J Anaesth* 1985; 57:361-368.
24. Hoffman WE, Charbel FT, Edelman G, et al: Comparison of the effect of etomidate and desflurane on brain tissue gases and pH during prolonged middle cerebral artery occlusion. *Anesthesiology* 1998; 88:1188-1194.
25. Strebel S, Kaufmann M, Maitre L, et al: Effects of ketamine on cerebral blood flow velocity in humans. Influence of pretreatment with midazolam or esmolol. *Anaesthesia* 1995; 50:223-228.
26. Cavazzuti M, Porro CA, Biral GP, et al: Ketamine effects on local cerebral blood flow and metabolism in the rat. *J Cereb Blood Flow Metab* 1987; 7:806-811.
27. Vollenweider FX, Leenders KL, Oye I, et al: Differential psychopathology and patterns of cerebral glucose utilisation produced by (S)- and (R)-ketamine in healthy volunteers using positron emission tomography (PET). *Eur Neuropsychopharmacol* 1997; 7:25-3.
28. Schmidt A, Ryding E, Akeson J: Racemic ketamine does not abolish cerebrovascular autoregulation in the pig. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47:569-575.



BÖLÜM 19.2

SİNİR SİSTEMİ HASTALIKLARI VE ANESTEZİ

Seher ORBAY YAŞLI¹

GİRİŞ

Nörolojik bozukluklar, dünya çapında engelliliğin önde gelen nedeni ve ikinci önde gelen ölüm nedenidir. Son 30 yılda, özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde nörolojik hastalıklara bağlı ölümlerin ve engelli kişilerin mutlak sayısında önemli ölçüde artış yaşanmıştır. Nüfus artışı ve yaşlanmanın bir sonucu olarak bu sayının daha fazla artacağı beklenmektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere anestezi uzmanları nörolojik bozukluğa sahip hastalarla sık karşılaşmaktadırlar ve karşılaşmaya devam edeceklerdir.

Nörolojik hastalıklar, merkezi sinir sistemi (MSS) ve nöromusküler sistemin işlevlerini etkiler. Bu hastalar anestezi ilaçlarına daha duyarlıdır ve perioperatif kardiyak ve solunum komplikasyonları açısından önemli risk altındadırlar.

Nörolojik hastalığı olan hastaların perioperatif bakımı için önemli hususlar; nörolojik bozuklukları tedavi etmek için kullanılan ilaçların yönetimi, bu bozuklukların patofizyolojik mekanizmasının anlaşılması, istenmeyen intraoperatif olayların önlenmesi ve perioperatif olarak ortaya çıkan yeni nörolojik değişikliklerin değerlendirilmesidir. Anestezi uzmanlarının nörolojik bozukluğun anestezi yönetimi üzerindeki etkilerine hakim olmaları gerekmektedir. Bununla birlikte anestezi uzmanları, nörolojik bozukluğu etkileyerek olumsuz bir perioperatif olaya yol açabilecek perioperatif fizyolojik değişiklikleri de en aza indirmek için uygun şekilde anestezi yönetimi planlamasından sorumludurlar.

Bu bölümde anestezide sık karşılaşılan nörolojik bozukluklar gözden geçirilecek, bu bozukluğa sahip hastaların perioperatif anestezi yönetimi incelenecektir.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi AD., sehersin81@hotmail.com

ilişkilidir. Bu nedenle, perioperatif olarak yeni kardiyak aritmilerin önlenmesi, postoperatif komplikasyon olasılığını azaltmak için kritiktir. Serebrovasküler hastalık aslında, sıklıkla birlikte var olan önemli bir kalp hastalığı için belirteçtir (78).

SVH hastalarının preoperatif değerlendirmesi dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Var olan semptomları, defisitleri ayrıntılı bir şekilde dökümanite edilmelidir. İnme hadiselerinde etyoloji araştırılmalı bu olayın primer serebrovasküler olaydan mı ya da kardiyak nedenlerden mi meydana geldiği açığa çıkarılmalıdır. Bu süreçte ekokardiyografik değerlendirme önerilmektedir. Sonuç olarak preoperatif değerlendirme sonunda yapılmış olan test sonuçları ve tedavileri, özellikle karotis ultrasonlarının sonuçları, baş ve boyun radyolojik prosedürleri (örn., MRI, bilgisayarlı tomografi) ve kardiyak ekokardiyografi sonuçları belgelenmelidir. Antikoagülan profilaksisi altında olan hastalar için tedaviyi reçete eden eden bölüm ile birlikte ortak hareket edilerek ortak karar ile perioperatif antikoagülan uygulama planı yapılmalıdır (79).

SONUÇ

Anestezistler nörolojik hastalığa sahip hastalar ile sık karşılaşmaktadırlar. Hastalığın seyrini etkilemeyecek aynı zamanda anestezi prosedürünü de komplike etmeyecek perioperatif anestezi yönetimi önemlilik arz etmektedir. Bu hasta grubunda preoperatif doğru konsültasyonlar ile hastalığın derecesinin belgelendirilmesi de biz anestezistleri korumak adına alınacak önlemler arasındadır.

Nörolojik hasta grubunda kullanılmakta olan ilaçlar ve bu ilaçların anestezide kullanılan ilaçlar ile etkileşimine dikkat edilmelidir. Bu anlamda özellikle dikkat edilmesi gereken kas gevşetici ilaçlar olmalıdır.

Sonuç olarak; nörolojik hastalığa sahip hasta grubunda dikkatli perioperatif planlama gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Perks A, Cheema S, Mohanraj R. Anaesthesia and epilepsy. *British journal of anaesthesia*. 2012;108 (4):562-71.
2. Chang CC, Hu CJ, Lam F, Chang H, Liao CC, Chen TL. Postoperative adverse outcomes in surgical patients with epilepsy: a population-based study. *Epilepsia*. 2012;53 (6):987-94.
3. Niesen AD, Jacob AK, Aho LE, Botten EJ, Nase KE, Nelson JM, et al. Perioperative seizures in patients with a history of a seizure disorder. *Anesthesia & Analgesia*. 2010;111 (3):729-35.
4. Anderson J, Moor C-C. Anti-epileptic drugs: a guide for the non-neurologist. *Clinical medicine*. 2010;10 (1):54.
5. Patsalos PN, Perucca E. Clinically important drug interactions in epilepsy: interactions between antiepileptic drugs and other drugs. *The Lancet Neurology*. 2003;2 (8):473-81.
6. Haroutiunian S, Ratz Y, Rabinovich B, Adam M, Hoffman A. Valproic acid plasma concentration decreases in a dose-independent manner following administration of meropenem: A retrospective study. *The Journal of Clinical Pharmacology*. 2009;49 (11):1363-9.
7. Kofke WA. Anesthetic management of the patient with epilepsy or prior seizures. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2010;23 (3):391-9.
8. Bajwa S, Jindal R. Epilepsy and nonepilepsy surgery: recent advancements in anesthesia management. *Anesth Essays Res*. 2013; 7 (1): 10-7. 2016.
9. Mancl EE, Gidal BE. The effect of carbapenem antibiotics on plasma concentrations of valproic acid. *The Annals of pharmacotherapy*. 2009;43 (12):2082-7.
10. Chen I-C, Lin C-S, Chou H-M, Peng T-H, Liu C-H, Wang C-F, et al. Unexpected recurrent seizures following repeated spinal injections of tetracaine--a case report. *Acta anaesthesiologica Sinica*. 2000;38 (2):103-6.
11. Vercauteren M, Vundelickx G, Hanegreefs G. Postpartum headache, seizures and bloodstained CSF: a possible complication of dural puncture? *Intensive care medicine*. 1988;14 (2):176-7.
12. Iijima T, Nakamura Z, Iwao Y, Sankawa H. The epileptogenic properties of the volatile anesthetics sevoflurane and isoflurane in patients with epilepsy. *Anesthesia & Analgesia*. 2000;91 (4):989-95.
13. Modica PA, Tempelhoff R, White PF. Pro-and anticonvulsant effects of anesthetics (Part I). *Anesth Analg*. 1990;70 (3):303-15.
14. Benish SM, Cascino GD, Warner ME, Worrell GA, Wass CT. Effect of general anesthesia in patients with epilepsy: a population-based study. *Epilepsy Behav*. 2010;17 (1):87-9.
15. Townsend CM, Beauchamp R, Evers B, Mattox K. Townsend: Sabiston textbook of surgery. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2008.
16. Hebert LE, Weuve J, Scherr PA, Evans DA. Alzheimer disease in the United States (2010-2050) estimated using the 2010 census. *Neurology*. 2013;80 (19):1778-83.

17. Huang Y, Mucke L. Alzheimer mechanisms and therapeutic strategies. *Cell*. 2012;148 (6):1204-22.
18. Mayeux R. Clinical practice. Early Alzheimer's disease. *N Engl J Med*. 2010;362 (23):2194-201.
19. McKhann GM, Knopman DS, Chertkow H, Hyman BT, Jack CR, Jr., Kawas CH, et al. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement*. 2011;7 (3):263-9.
20. Rudolph JL, Marcantonio ER. Review articles: postoperative delirium: acute change with long-term implications. *Anesth Analg*. 2011;112 (5):1202-11.
21. Funder KS, Steinmetz J, Rasmussen LS. Anesthesia for the patient with dementia. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*. 2010;22 Suppl 3:129-34.
22. Davies-Lepie SR. Tacrine may prolong the effect of succinylcholine. *Anesthesiology*. 1994;81 (2):524.
23. Xie Z, Dong Y, Maeda U, Alfillie P, Culley DJ, Crosby G, et al. The common inhalation anesthetic isoflurane induces apoptosis and increases amyloid beta protein levels. *Anesthesiology*. 2006;104 (5):988-94.
24. Planel E, Richter KE, Nolan CE, Finley JE, Liu L, Wen Y, et al. Anesthesia leads to tau hyperphosphorylation through inhibition of phosphatase activity by hypothermia. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*. 2007;27 (12):3090-7.
25. Xie Z, Moir RD, Romano DM, Tesco G, Kovacs DM, Tanzi RE. Hypocapnia induces caspase-3 activation and increases Abeta production. *Neuro-degenerative diseases*. 2004;1 (1):29-37.
26. Bohnen NI, Warner MA, Kokmen E, Beard CM, Kurland LT. Alzheimer's disease and cumulative exposure to anesthesia: a case-control study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1994;42 (2):198-201.
27. Marras C, Lang A. Invited article: changing concepts in Parkinson disease: moving beyond the decade of the brain. *Neurology*. 2008;70 (21):1996-2003.
28. Zorzon M, Capus L, Pellegrino A, Cazzato G, Zivadinov R. Familial and environmental risk factors in Parkinson's disease: a case-control study in north-east Italy. *Acta neurologica Scandinavica*. 2002;105 (2):77-82.
29. Galvan A, Wichmann T. Pathophysiology of parkinsonism. *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*. 2008;119 (7):1459-74.
30. Nutt JG, Wooten GF. Clinical practice. Diagnosis and initial management of Parkinson's disease. *The New England journal of medicine*. 2005;353 (10):1021-7.
31. Olanow CW, Stern MB, Sethi K. The scientific and clinical basis for the treatment of Parkinson disease (2009). *Neurology*. 2009;72 (21 Suppl 4):S1-136.
32. Pal PK, Sathyaprabha TN, Tuhina P, Thenarasu K. Pattern of subclinical pulmonary dysfunctions in Parkinson's disease and the effect of levodopa. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*. 2007;22 (3):420-4.
33. Vincken WG, Gauthier SG, Dollfuss RE, Hanson RE, Darauay CM, Cosio MG. Involvement of upper-airway muscles in extrapyramidal disorders. A cause of airflow limitation. *The New England journal of medicine*. 1984;311 (7):438-42.
34. Gdynia HJ, Kassubek J, Sperfeld AD. Laryngospasm in neurological diseases. *Neurocritical care*. 2006;4 (2):163-7.
35. Stotz M, Thümmeler D, Schürch M, Renggli JC, Urwyler A, Pargger H. Fulminant neuroleptic malignant syndrome after perioperative withdrawal of antiParkinsonian medication. *Br J Anaesth*. 2004;93 (6):868-71.
36. Young CC, Kaufman BS. Neuroleptic malignant syndrome postoperative onset due to levodopa withdrawal. *Journal of clinical anesthesia*. 1995;7 (8):652-6.
37. Stagg P, Grice T. Nasogastric medication for perioperative Parkinson's rigidity during anaesthesia emergence. *Anaesthesia and intensive care*. 2011;39 (6):1128-30.
38. Nyholm D, Lennernäs H. Irregular gastrointestinal drug absorption in Parkinson's disease. *Expert opinion on drug metabolism & toxicology*. 2008;4 (2):193-203.
39. Walter BL. Cardiovascular autonomic dysfunction in patients with movement disorders. *Cleveland Clinic journal of medicine*. 2008;75 Suppl 2:S54-8.
40. Fereshtehnejad SM, Lökk J. Orthostatic hypotension in patients with Parkinson's disease and atypical parkinsonism. *Parkinson's disease*. 2014;2014:475854.
41. Salord F, Keita H, Lecharny JB, Henzel D, Desmots JM, Mantz J. Halothane and isoflurane differentially affect the regulation of dopamine and gamma-aminobutyric acid release mediated by presynaptic acetylcholine receptors in the rat striatum. *Anesthesiology*. 1997;86 (3):632-41.
42. Mantz J, Varlet C, Lecharny JB, Henzel D, Lenot P, Desmots JM. Effects of volatile anesthetics, thiopental, and ketamine on spontaneous and depolarization-evoked dopamine release from striatal synaptosomes in the rat. *Anesthesiology*. 1994;80 (2):352-63.
43. Deogaonkar A, Deogaonkar M, Lee JY, Ebrahim Z, Schubert A. Propofol-induced dyskinesias controlled with dexmedetomidine during deep brain stimulation surgery. *Anesthesiology*. 2006;104 (6):1337-9.
44. Khatib R, Ebrahim Z, Rezai A, Cata JP, Boulis NM, John Doyle D, et al. Perioperative events during deep brain stimulation: the experience at Cleveland Clinic. *Journal of neurosurgical anesthesiology*. 2008;20 (1):36-40.
45. Rozet I, Muangman S, Vavilala MS, Lee LA, Souter MJ, Domino KJ, et al. Clinical experience with dexmedetomidine for implantation of deep brain stimulators in Parkinson's disease. *Anesth Analg*. 2006;103 (5):1224-8.
46. Hetherington A, Rosenblatt RM. Ketamine and paralysis agitans. *Anesthesiology*. 1980;52 (6):527.
47. Wijesekera LC, Leigh PN. Amyotrophic lateral sclerosis. *Orphanet journal of rare diseases*. 2009;4:3.
48. Haverkamp LJ, Appel V, Appel SH. Natural history of amyotrophic lateral sclerosis in a database population. Validation of a scoring system and a model for survival prediction. *Brain : a journal of neurology*. 1995;118 (Pt 3):707-19.

49. Cooperman LH. Succinylcholine-induced hyperkalemia in neuromuscular disease. *Jama*. 1970;213 (11):1867-71.
50. Azar I. The response of patients with neuromuscular disorders to muscle relaxants: a review. *Anesthesiology*. 1984;61 (2):173-87.
51. Prabhakar A, Owen CP, Kaye AD. Anesthetic management of the patient with amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of anesthesia*. 2013;27 (6):909-18.
52. Jackson CE, Bryan WW. Amyotrophic lateral sclerosis. *Seminars in neurology*. 1998;18 (1):27-39.
53. Radunović A, Mitsumoto H, Leigh PN. Clinical care of patients with amyotrophic lateral sclerosis. *The Lancet Neurology*. 2007;6 (10):913-25.
54. Hara K, Sakura S, Saito Y, Maeda M, Kosaka Y. Epidural anesthesia and pulmonary function in a patient with amyotrophic lateral sclerosis. *Anesthesia & Analgesia*. 1996;83 (4):878-9.
55. Jacka MJ, Sanderson F. Amyotrophic lateral sclerosis presenting during pregnancy. *Anesthesia & Analgesia*. 1998;86 (3):542-3.
56. Hughes RA, Cornblath DR. Guillain-Barré syndrome. *Lancet (London, England)*. 2005;366 (9497):1653-66.
57. van den Berg B, Walgaard C, Drenthen J, Fokke C, Jacobs BC, van Doorn PA. Guillain-Barré syndrome: pathogenesis, diagnosis, treatment and prognosis. *Nature reviews Neurology*. 2014;10 (8):469-82.
58. Vucic S, Kiernan MC, Cornblath DR. Guillain-Barré syndrome: an update. *Journal of clinical neuroscience : official journal of the Neurosurgical Society of Australasia*. 2009;16 (6):733-41.
59. Flachenecker P. Autonomic dysfunction in Guillain-Barré syndrome and multiple sclerosis. *Journal of neurology*. 2007;254 Suppl 2:i96-101.
60. Reilly M, Hutchinson M. Suxamethonium is contraindicated in the Guillain-Barré syndrome. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 1991;54 (11):1018-9.
61. Feldman JM. Cardiac arrest after succinylcholine administration in a pregnant patient recovered from Guillain-Barré syndrome. *Anesthesiology*. 1990;72 (5):942-4.
62. Fiacchino F, Gemma M, Bricchi M, Giudici D, Ciano C. Hypo- and hypersensitivity to vecuronium in a patient with Guillain-Barré syndrome. *Anesth Analg*. 1994;78 (1):187-9.
63. Perel A, Reches A, Davidson JT. Anaesthesia in the Guillain-Barré syndrome. A case report and recommendations. *Anaesthesia*. 1977;32 (3):257-60.
64. Culley DJ, Brooks MR, Crosby G. Neurologic disease and anesthesia. *Cottrell and Young's Neuroanesthesia*: Elsevier; 2010. p. 390-9.
65. Noseworthy JH, Lucchinetti C, Rodriguez M, Weinshenker BG. Multiple sclerosis. *The New England journal of medicine*. 2000;343 (13):938-52.
66. Watt JW. Anaesthesia for chronic spinal cord lesions and multiple sclerosis. *Anaesthesia*. 1998;53 (8):825-6.
67. Makris A, Piperopoulos A, Karmanioliou I. Multiple sclerosis: basic knowledge and new insights in perioperative management. *Journal of anesthesia*. 2014;28 (2):267-78.
68. Levine M, Brown DF. Succinylcholine-induced hyperkalemia in a patient with multiple sclerosis. *The Journal of emergency medicine*. 2012;43 (2):279-82.
69. Phillips LH, 2nd. The epidemiology of myasthenia gravis. *Neurologic clinics*. 1994;12 (2):263-71.
70. Leventhal SR, Orkin FK, Hirsh RA. Prediction of the need for postoperative mechanical ventilation in myasthenia gravis. *Anesthesiology*. 1980;53 (1):26-30.
71. Book WJ, Abel M, Eisenkraft JB. Anesthesia and neuromuscular diseases. *Anesthesiology Clinics of North America*. 1996;14 (3):515-42.
72. EISENKRAFT JB, JEFFREY BOOK W, MANN SM, PARATESTAS A, HUBBARD M. Resistance to succinylcholine in myasthenia gravis: a dose-response study. *Anesthesiology (Philadelphia)*. 1988;69 (5):760-3.
73. Tripathi M, Kaushik S, Dubey P. The effect of use of pyridostigmine and requirement of vecuronium in patients with myasthenia gravis. *Journal of postgraduate medicine*. 2003;49 (4):311.
74. Vymazal T, Krecmerova M, Bicek V, Lischke R. Feasibility of full and rapid neuromuscular blockade recovery with sugammadex in myasthenia gravis patients undergoing surgery—a series of 117 cases. *Therapeutics and clinical risk management*. 2015;11:1593.
75. Gitlin MC, Jahr JS, Margolis MA, McCain J. Is mivacurium chloride effective in electroconvulsive therapy? A report of four cases, including a patient with myasthenia gravis. *Anesthesia & Analgesia*. 1993;77 (2):392-4.
76. Limburg M, Wijdicks EF, Li H. Ischemic stroke after surgical procedures: clinical features, neuroimaging, and risk factors. *Neurology*. 1998;50 (4):895-901.
77. Lekprasert V, Akavipat P, Sirinan C, Srisawasdi S. Perioperative stroke and coma in Thai Anesthesia Incidents Study (THAI Study). *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet*. 2005;88 Suppl 7:S113-7.
78. Hart R, Hindman B. Mechanisms of perioperative cerebral infarction. *Stroke*. 1982;13 (6):766-73.
79. Selim M. Perioperative stroke. *The New England journal of medicine*. 2007;356 (7):706-13.



BÖLÜM 20

MATERNAL VE FETAL FİZYOLOJİ

Özden YILDIZHAN¹

GEBELİKTE FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

Gebede corpus luteum ve plasentadan salınan hormonlarla başlatılan fizyolojik değişiklikler anenin gebelik ve doğum sürecini tolere etmesine yardımcı olduğu kadar büyüyen fetüsün artan ihtiyaçları için de gereklidir. Gebeliğin 4. haftasında başlayan doğum sonrası 6-8 hafta devam eden, tüm maternal organ sistemlerini etkileyen bu değişiklikler çoğul gebeliklerde daha abartılı oluşur.

Santral Sinir Sistemi Etkileri

Progesteron farmakolojik dozlarda sedasyona neden olur. Gebeliğin 8- haftalarında tüm genel anestezipler için minimum alveolar konsantrasyon (MAC) düzeylerinde azalma progesteron

seviyesindeki artışa bağlıdır. Termde normalin 20 katına ulaşan progesteron düzeyine doğum sürecindeki beta endorfin düzeyinde artış da eklenince MAC % 40 azalır. MAC doğum sonrası 3. günde normal seviyesine dönmeye başlar.

Gebeliğin erken dönemlerinde regional anestezi sırasında lokal anestezi gereksinimleri azalmaya başlar. Henüz abdominal distansiyonun oluşmadığı bu dönemde lokal anestezi ihtiyacının azalması progesteronun sinir duyarlılığını arttırdığını düşündürür.

Büyüyen uterusun inferior vena kavaya basısı epidural venöz pleksusu genişleterek epidural kan hacmini artırır. Bu durum epidural kateterin ven içine yerleştirilme ve intravasküler lokal anestezi enjeksiyon olasılığını artırır. Ayrıca epidural kan hacmi artışı serebro spinal sıvı hacmi ve epidural

¹ Uzm. Dr., Yüreğir Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, ozdenyildizhan@hotmail.com

KAYNAKLAR

1. Şahin Ş, D Owen M (2006) Ağrısız Doğum ve Sezaryende Anestezi. Bursa: Nobel-Güneş Tıp Kitabevi
2. Kayhan. Z (2004) Klinik Anestezi. Logos Yayıncılık
3. Tüzüner. F (2010) Anestezi Yoğun Bakım Ağrı. İstanbul. Nobel Tıp Kitabevi
4. Stoelting R K. (2018) Anestezi Pratiğinde Farmakoloji ve Fizyoloji El Kitabı (Ömer Kurtipek, Çev. Ed.) Ankara: Akademişyen Kitabevi
5. Butterworth J F, Mackey D. C, Wasnick J. D (2021) Klinik Anesteziyoloji (F. Handan Cuhruk Çev. Ed.) Ankara: Güneş Tıp Kitabevi
6. Barash P. G (2020) Klinik Anestezi (Berrin Işık, Ömer Kurtipek, Çev. Ed.) Ankara: Güneş Tıp Kitabevi.



BÖLÜM 20.1

OBSTETRİK ANESTEZİ

Ürfettin HÜSEYİNOĞLU¹

GİRİŞ

Kadın hastalıkları ve doğum pratiğinde kullanılan anestezi yöntemleri yıllardır modifiye edilerek ve yenileri eklenerek gelişmeğe devam etmektedir. Obstetrik anestezi alanında uzun süre içinde yeterince bilgi ve tecrübe birikimi oluşmuştur. Obstetrik anestezi kavram olarak acil ve elektif durumlarda gebelik, doğum ve postpartum dönemlerinde lokal, reyonel ve genel anestezi yöntemlerini içermektedir.

Kadın organizmasının gebelik, doğum ve postpartumdaki anatomik ve fizyolojik değişiklikleri obstetrik anestezi açısından farklı özellikler ve zorluklar oluşturmaktadır. Bu nedenle, obstetrik anestezi konusuna başlamadan önce, sağlıklı ve patolojik obstetrik değişiklikleri gözden geçirmek gerekir.

KARDİYOVASKÜLER DEĞİŞİKLİKLER

Gebelik sırasında kardiyovasküler sistem önemli değişikliklerden geçmektedir. Gebelik süresi arttıkça yükselen diyafram nedeni ile kalbin aksı kısmen değişmekte ve kalp daha fazla laterale yer değiştirmektedir. Kan hacmi arttıkça, sol ventrikül duvarı kalınlaşmakta, end -sistolik ve end- diastolik hacim yükselmekte ve kardiak output gebeliğin sonuna doğru %40 artmaktadır. Aynı zamanda ise end- sistolik ve end -diastolik basınç aynı kalmaktadır. EKG'de QRS kompleksinin sol aks şifti, atriyal ve ventriküler ektopik atımlar, lateral ve inferiyor derivasyonlarda ST segment depresyonu ve T-dalga inversiyonu, III. derivasyonda küçük Q dalgaları görülmektedir. Gebelik sırasında artmış nitrik oksit, progesteron, estrogen, endotelin ve diğer vasodilatator

¹ Doç. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, rifatabbas@yahoo.com

rasına kadar gerçekleştirilen perimortem sezaryen doğumlarda neonatal yaşam şansının olduğu ile bilinmektedir (9).

KAYNAKLAR

1. Kametas NA, McAuliffe F, Hancock J, et al. (2001) Maternal left ventricular mass and diastolic function during pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 18:460-466. 10. 1046/j. 0960-7692. 2001. 00573. x [PubMed: 11844165]
2. Meah VL, Cockcroft JR, Backx K, et al. (2016) Cardiac output and related haemodynamics during pregnancy: A series of meta-analyses. *Heart* 102:518-526. 10. 1136/heartjnl-2015-308476 [PubMed: 26794234]
3. Soma-Pillay P, Nelson-Piercy C, Tolppanen H, Mebazaa A. Physiological changes in pregnancy. *Cardiovasc J Afr.* 2016 Mar-Apr;27 (2):89-94. doi: 10. 5830/CVJA-2016-021. PMID: 27213856; PMCID: PMC4928162.
4. Kazma JM, van den Anker J, Allegaert K, Dallmann A, Ahmadzia HK. Anatomical and physiological alterations of pregnancy. *J Pharmacokinet Pharmacodyn.* 2020 Aug;47 (4):271-285. doi: 10. 1007/s10928-020-09677-1. Epub 2020 Feb 6. PMID: 32026239; PMCID: PMC7416543.
5. Conrad KP, Davison JM (2014) The renal circulation in normal pregnancy and preeclampsia: Is there a place for relaxin? *Am J Physiol Ren Physiol* 306:F1121-35. 10. 1152/ajprenal. 00042. 2014
6. Angueira AR, Ludvik AE, Reddy TE, et al. (2015) New insights into gestational glucose metabolism: Lessons learned from 21st century approaches. *Diabetes* 64:327-334. 10. 2337/db14-0877 [PubMed: 25614666]
7. Feldt-Rasmussen U, Mathiesen ER (2011) Endocrine disorders in pregnancy: Physiological and hormonal aspects of pregnancy. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 25:875-884. 10. 1016/j. beem. 2011. 07. 004 [PubMed: 22115163]
8. Tan EK, Tan EL (2013) Alterations in physiology and anatomy during pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 27:791-802. 10. 1016/j. bpubgyn. 2013. 08. 001 [PubMed: 24012425]
9. Delgado C, Ring L, Mushambi MC. General anaesthesia in obstetrics. *BJA Educ.* 2020 Jun;20 (6):201-207. doi: 10. 1016/j. bjae. 2020. 03. 003. Epub 2020 Apr 21. PMID: 33456951; PMCID: PMC7807964.
10. Mushambi MC, Kinsella SM, Papat M et al. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 2015; 70:1286e306
11. Bloom SL, Spong CY, Weiner SJ, et al. National Institute of Child Health and Human Development Maternal-Fetal Medicine Units Network. Complications of anesthesia for cesarean delivery. *Obstet Gynecol.* 2005;106:281-287.
12. Turnbull J, Bell R. Obstetric anaesthesia and peripartum management. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2014; 28:593-605.
13. Pandit JJ, Andrade J, Bogod DG, et al. The 5th National Audit Project (NAP5) on accidental awareness during general anaesthesia: summary of main findings and risk factors. *Anaesthesia.* 2014; 69:1089-1101.
14. Kinsella SM, Carvalho B, Dyer RA, et al. Guidelines international consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia for Obstetric Anaesthesia and Perinatology Task. *Anaesthesia.* 2018;73:71-92.
15. Doherty A, Ohashi Y, Downey K, et al. Phenylephrine infusion versus bolus regimens during cesarean delivery under spinal anesthesia. *Anesth Analg.* 2012; 115:1343-1350.
16. Miller, R. D., Eriksson, L. I., Fleisher, L. A., et al. (2020). *Miller's anesthesia e-book.* İçinde (s. 2006-2041) Elsevier Health Sciences.
17. Velde M. Low dose spinal anesthesia for cesarean section to prevent spinal-induced hypotension. *Curr Opin Anesthesiol.* 2019;32:268-270.
18. Maronge L, Bogod D. Complications in obstetric anaesthesia. *Anaesthesia.* 2018 Jan;73 Suppl 1:61-66. doi: 10. 1111/anae. 14141. PMID: 29313912.
19. Cook TM, Counsell D, Wildsmith Ja W, Royal College of Anaesthetists Third National Audit Project. Major complications of central neuraxial block: report on the Third National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. *British Journal of Anaesthesia.* 2009; 102: 179-190.
20. NiesenAD, Jacob AK. Combine spinal-epidural versus epidural analgesia for labor and delivery. *Clin Perinatol.* 2013;40:373-84.
21. Uysalel A, Yalçın Ş. (2010). Riskli Gebeliklerde Anestezi. Tüzüner F (ed). *Anestezi, Yoğun Bakım, Ağrı içinde* (s 995-1008). Ankara, Nobel Tıp Kitapevleri.
22. CL. Roberts, CS. Algert, M. Knight. Amniotic fluid embolism in an Australian populationbased cohort. *BJOG.* 2010;117:1417-1421.
23. Lavonas E, Drennan I, Gabrielli A, et al. Part 10: Special circumstances of Resuscitation, American Heart Association Guideline. Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2015;132:501- 518.



BÖLÜM 20.2

DOĞUM ANALJEZİSİ (AĞRISIZ DOĞUM)

Nazik Çiğdem BOYRAZ¹

DOĞUMDA AĞRI YOLLARI

Doğumun 3 evresi vardır. Ağrı doğumun farklı evrelerinde farklı yollarla iletilir. Doğumun birinci evresindeki ağrı serviks dilatasyonu ve uterus kontraksiyonu kaynaklı ağrıdır, spinal kordun T10-L1 visseral afferent lifleri ile taşınır. Doğumun ikinci evresi, tam servikal açıklıktan fetusun çıkımına kadar olan dönemdir ve bu dönemde ağrı vajina ve perineden geçen fetüsün bu bölgelerde oluşturduğu gerilmeye bağlıdır. Bu evredeki ağrı sakral somatik liflerle taşınır. Doğumun üçüncü evresi fetüsün çıkımından plasentanın çıkımına değin sürer ve bu evredeki ağrı ikinci evre gibi sakral somatik liflerle taşınır (1).

DOĞUMDA NÖROAKSİYEL ANALJEZİ

Santral blok teknikleri neonatal depresyon yapmaması ve daha az maternal yan etki nedeniyle parenteral analjeziye tercih edilirler. Kontrendikasyon olmayan gebelerde nöroaksiyel yöntemler tatminkar analjezi sağlarlar (2). Bu kontrendikasyonlar;

1. Hastanın işlemi kabul etmemesi
2. Artmış intrakraniyal basınç artışı
3. İşlem yerinde enfeksiyon
4. Koagülopati
5. Maternal hipovolemi, şok

¹ Uzm. Dr., Eskişehir Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drboyraz@outlook.com

spo2 izlemi yapılması ve yenidoğana 12 saat kadar spo2 izlemi yapılması önerilmiştir (21).

İntravenöz hasta kontrollü uygulanan remifentanilin epidural analjezi ile karşılaştırıldığı başka bir çalışmada hasta ağrı skorları benzer bulunup, remifentanil grubunda anne sedasyonu ve desatürasyonu daha fazla bulunmuş, monitörizasyon ve özellikle spo2 için yakın takip ile uygulanması önerilmiş, yenidoğan için sonuçlar güven verici bulunmuştur. Bu çalışmadaki maksimum remifentanil dozu 0.7 mcg/kg olarak önerilirken hasta kontrollü analjezi için 0.15mcg/kg'lık doz adımları ve 2 dakika kilitli kalma önerilmiştir (22).

Remifentanilin 0.025mcg/kg/dk-0.15mcg/kg/dk aralığındaki infüzyon dozları ile yapılmış çalışmalar vardır (23).

KAYNAKLAR

- Pant, M. L. & Scavone, M. (2017). Klinik Anestezi Temelleri (Karamahmet YILDIZ, Çev. Ed.). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri ; Karaman, S. & Şahin, Ş. (2019). Doğum Ağrısının Mekanizmaları. Şükran Şahin Medge D. Owen (Ed.), Doğumda Analjezi Sezeryanda Anestezi (s. 19-37). Bursa: Medyay Kitabevi
- Silva M, Halpern S H. Epidural analgesia for labor:current techniques. Local Reg Anesth. 2010; 3:143-153
- Cambic C R, Wong C A. Labour analgesia and obstetric outcomes. British Journal of Anaesthesia. 2010;105:50-60. Doi:10.1093/bja/aeq311
- Derham RJ, Crowhurst J, Crowther C. The second stage of labour:durational dilemmas. Aust N Z J Obstet Gynaecol. 1991 Feb;31 (1): 31-6. Doi:10.1111/j.1479-828x.1991.tb02760.x.
- Dobson G, Chow L, Flexman A. Guidelines to the practice of anesthesia-Revised edition 2019. Can J Anesth (2019)66:75-108. Doi:10.1007/s12630-018-1248-2.
- Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia:An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. Anesthesiology February 2016, Vol. 124, 270-300
- Dobson G, Chow L, Flexman A. Guidelines to the practice of anesthesia-Revised edition 2019. Can J Anesth (2019)66:75-108. Doi:10.1007/s12630-018-1248-2.
- Günaydın, B&Owen, M. D. (2019) Doğum Ağrısının Mekanizmaları. Şükran Şahin, Medge D. Owen (Ed.), Doğumda Analjezi Sezeryanda Anestezi (s. 101-115) Bursa:Medyay Kitabevi
- Silva M, Halpern S H. Epidural analgesia for labor:current techniques. Local Reg Anesth. 2010;3:143-153
- Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia:An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. Anesthesiology February 2016, Vol. 124, 270-300
- Silva M, Halpern S H. Epidural analgesia for labor:current techniques. Local Reg Anesth. 2010;3:143-153
- Özkan Seyhan, T. & Şahin, Ş. (2019). Doğum Ağrısının Mekanizmaları. Şükran Şahin, Medge D. Owen (Ed.), Doğumda Analjezi Sezeryanda Anestezi (s. 77-92). Bursa: Medyay Kitabevi
- Okutomi T, Hoka S. Epidural saline solution prior to local anaesthetic produces differential nerve block. Canadian Journal of Anesthesia 1998-Nov;45 (11), 1091-1093
- Frölich MA (2017)Klinik Anestezi Temelleri (Karamahmet YILDIZ, Çev. Ed.). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
- Frölich MA (2017)Klinik Anestezi Temelleri (Karamahmet YILDIZ, Çev. Ed.). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
- Günaydın, B & Owen, M. D. (2019) Doğum Ağrısının Mekanizmaları. Şükran Şahin, Medge D. Owen (Ed.), Doğumda Analjezi Sezeryanda Anestezi (s. 101-115). Bursa: Medyay Kitabevi
- Frölich MA (2017)Klinik Anestezi Temelleri (Karamahmet YILDIZ, Çev. Ed.). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
- Wong CA. Advances in labor analgesia. Int J Womens Health, 2009;1. 139-154. Doi:10.2147/ijwh.s4553
- Chau A, Bibbo C, Huang CC. Dural puncture epidural technique (DPE) improves labor analgesia quality with fewer side effects compared with epidural and CSE techniques:A randomized clinical trial. Anesth Analg. 2017-Feb;124 (2):560-569. Doi:10.1213/ANE.0000000000001798
- Chauhan G, Samy P, Pathania AA. Single-dose intrathecal analgesia:a safe and effective method of labor analgesia for parturients in low resource areas. Ains Shams Journal of Anesthesiology (2020)12:23
- Nikkola EM, Ekblad UU, Kero PO. Intravenous fentanyl PCA during labour. Can JAnaesth. 1997 Dec;44 (12):1248-55. Doi:10.1007/BF03012771
- TO Tveit, S Seiler, A Halvorsen. Labour analgesia a randomized, controlled triad comparing intravenous remifentanil and epidural analgesia with ropivacaine and fentanyl. European Journal of Anaesthesiology:March 2012-Volume 29-Issue 3-p129-136. Doi:10.1097/EJA.0b013e32834df98
- NM Engel, M V Velde, J G Nijhuis. Labour analgesia effects on fetal heart rate. Amini-review. Open Journal of Obstetrics and Gynecology, 2011, 1, 113-120. Doi:10.4236/ojog.2011.13020 Published Online September 2011



BÖLÜM 21

LAPAROSKOPIK VE ROBOTİK CERRAHİDE ANESTEZİ

Önder KURKU¹

GİRİŞ

Cerrahi tarihindeki en büyük değişimlerden biri açık cerrahiden laparoskopik tekniklere geçiştir. Bu değişimi yaklaşık on yıl sonra robotik yardımlı laparoskopik cerrahi izlemiştir. Onları farklı kılan belirli teknik yönler olmasına rağmen, laparoskopik ve robotik cerrahi, tek bir büyük insizyon yerine karına erişmek için bir veya daha fazla küçük insizyon kullanan minimal invaziv cerrahi tekniklerdir. Bir pnömoperitonum oluşturulur ve prosedür, bir endoskopik video kamera ve diğer özel aletler kullanılarak gerçekleştirilir. Küçük insizyonlara izin veren, perioperatif stres yanıtını ve postoperatif ağrıyı azaltan ve iyileşme süresini kısaltan bir işlemdir. Robotik destekli laparoskopik cerrahi, cerrahı hasta yatağından uzakta konumlandıran, geleneksel açık cerrahide kulla-

nılan ince motor becerilerine ve görüş derinliğine benzerlik sağlayan bir tekniktir (1). En yaygın olarak jinekolojik ve ürolojik cerrahide kullanılır.

Laparoskopi, ortaya çıkan ilk minimal invaziv tekniktir ve genel cerrahide uygulanmasına yönelik kılavuzlar ve öneriler, kanıt ve deneyime dayalı olarak geliştirilmiştir. (2). Robotik cerrahiyi diğer cerrahi tekniklerden ayıran birkaç faktör vardır. Cerrah, laparoskopide olduğu gibi aletleri manuel olarak manipüle etmez, bunun yerine bir konsola oturur ve üç boyutlu (3D) bir monitörde karnın içini görüntülerken aletleri uzaktan kontrol eder. Robotik sistemlerin üç ana bileşeni vardır; cerrahın konsolu, robotik bileşenler ve bir görüntüleme/veri işleme modülü. Bu özellikler, ameliyathanenin farklı bir fiziksel organizasyonunu gerektirmekle birlikte daha da önemlisi, hasta güvenliğini sağla-

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, kurku33@gmail.com

Gaz embolisi, peritoneal insüflasyon esnasında veya venöz komplekslerin diseksiyonu esnasında oluşabilir. Gazın direkt venöz sisteme verilmesiyle sirkülatuar kollaps oluşur. Bu nedenle pnömo-peritoneum oluştururken iğnenin yerinden emin olduktan sonra insüflasyon hızı arttırılmalıdır (28). Taşikardi, aritmiler, hipotansiyon ve desaturasyon meydana gelmekle birlikte, tanıda en duyarlı yöntem transözafajial ekokardiyografidir.

Pozisyon ile ilgili komplikasyonlarla da sıklıkla karşılaşmaktadır. Uzun süreli dik Trendelenburg pozisyonu konjonktival, nazal ve laringofaringeal ödeme neden olabilir. Okuler yaralanmalar, sinir hasarı hatta kompartman sendromu gelişebilir (29, 30).

SONUÇ

Laparoskopik ameliyatlarda doku hasarının az olması, daha kolay ve hızlı iyileşme sağlamakta, ayrıca kanama ve enfeksiyon gibi komplikasyonların görülme sıklığını da azaltmaktadır. Laparoskopik yöntemin diğer belirgin avantajlarından biri de ameliyat sonrası hastanın ağrısının daha az olması, dolayısıyla daha az ağrıkesiciye gereksinim duymasındır. Laparoskopik cerrahide hastanede kalış süresi daha kısadır, hastanın normal fiziksel aktivitesine kavuşması ve işine dönebilmesi de daha kolay ve hızlı olur.

Buna rağmen, laparoskopik operasyonların ve bu tip operasyonlarda anestezi uygulamalarının belli başlı detayları ve bunların göz ardı edilmesi durumunda ciddi komplikasyonların oluşabileceği unutulmamalıdır. Anestezi hekimlerinin bu ayrıntıları bilmesi anestezinin daha güvenli ve komplikasyonsuz geçeceğinin garantisidir.

KAYNAKLAR

1. Joshi GP, Cunningham AJ. Anesthesia for laparoscopic and robotic surgery. In: Clinical Anesthesia, 7th ed, Barash PG, Cullen BF, Steolting RK, et al. (Eds), Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia 2013. p. 1219.

2. Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons. Clinical practice and training guidelines; [Internet]. Available from: <https://www.sages.org/publications/guidelines/> [cited 2017, Feb 20]
3. Joshi GP, Cunningham AJ. Anesthesia for laparoscopic and robotic surgery. In: Clinical Anesthesia, 7th ed, Barash PG, Cullen BF, Steolting RK, et al. (Eds), Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia 2013. p. 1257.
4. Kalmar AF, Foubert L, Hendrickx JF, et al. Influence of steep Trendelenburg position and CO₂ pneumoperitoneum on cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory homeostasis during robotic prostatectomy. Br J Anaesth 2010; 104:433.
5. Alkış N. Solunum Sistemi Hastalıklarında Anestezi. Klinik Anesteziyoloji içinde, 4. basım, Morgan GE, Mikhail M, Murray M. Güneş Tıp Kitapevi, Ankara 2008. sayfa 543.
6. Kraut EJ, Anderson JT, Safwat A, et al. Impairment of cardiac performance by laparoscopy in patients receiving positive end-expiratory pressure. Arch Surg 1999; 134:76.)
7. O'Malley C, Cunningham AJ. Physiologic changes during laparoscopy. Anesthesiol Clin North America 2001; 19:1. Gutt CN, Oniu T, Mehrabi A, et al. Circulatory and respiratory complications of carbon dioxide insufflation. Dig Surg 2004; 21:95.]
8. Reza M, Maeso S, Blasco JA, Andradas E. Meta-analysis of observational studies on the safety and effectiveness of robotic gynaecological surgery. Br J Surg 2010; 97:1772.
9. Gutt CN, Oniu T, Mehrabi A, et al. Circulatory and respiratory complications of carbon dioxide insufflation. Dig Surg 2004; 21:95.
10. Kadam PG, Marda M, Shah VR. Carbon dioxide absorption during laparoscopic donor nephrectomy: a comparison between retroperitoneal and transperitoneal approaches. Transplant Proc 2008; 40:1119
11. Grabowski JE, Talamini MA. Physiological effects of pneumoperitoneum. J Gastrointest Surg 2009;13:1009-1016
12. Schrijvers D, Mottrie A, Traen K, et al. Pulmonary gas exchange is well preserved during robot assisted surgery in steep Trendelenburg position. Acta Anaesthesiol Belg 2009; 60:229.
13. Chiu AW AK, Hatzichristou DG, Siroky MB, Krane RJ, Babayan RK. Effects of intra-abdominal pressure on renal tissue perfusion during laparoscopy. J Endourol 1994;8:99-103.)
14. Cenk Acar, Cihan Toktaş Laparoskopik Cerrahinin Temel Fizyolojik Etkileri Turk Urol Sem 2010; 1: 119-25
15. Halverson A, Buchanan R, Jacobs L, et al. Evaluation of mechanism of increased intracranial pressure with insufflation. Surg Endosc 1998; 12:266.
16. Grosso A, Scozzari G, Bert F, et al. Intraocular pressure variation during colorectal laparoscopic surgery: stan-

- ard pneumoperitoneum leads to reversible elevation in intraocular pressure. *Surg Endosc* 2013; 27:3370.
17. Awad H, Bai M, Ramadan ME, et al. The Effect of Increased Intraocular Pressure During Steep Trendelenburg Positioning in Robotic Prostatectomy and Hysterec-tomy on Structural and Functional Ocular Parameters. *Anesth Analg* 2020; 130:975.
 18. Agrawal M, Verma AP, Kang LS. Thoracic epidural anesthesia for laparoscopic cholecystectomy using either bupivacaine or a mixture of bupivacaine and clonidine: A comparative clinical study. *Anesth Essays Res* 2013; 7:44.
 19. Seval İzdeş, Robotik Cerrahide Anestezi Anestezi Der-gisi 2012; 20 (2): 63 – 72.
 20. Pandey R, Garg R, Roy K, Darlong V, Punj J, Kumar A. Perianesthetic management of the first robotic partial cystectomy in bladder pheochromocytoma. A case report. *Minerva Anesthesiol* 2010; 76 (4):294-7.
 21. Oprea AD. Laparoskopik ve Robotik Cerrahide Aneste-zi. *Klinik Anestezi*, 1. Basım, Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK ve ark. Güneş Tıp Kitapevi, Ankara, sayfa 513.
 22. Hong JY, Lee SJ, Rha KH, Roh GU, Kwon SY, Kil HK. Effects of thoracic epidural analgesia combined with general anesthesia on intraoperative ventilation/oxygenation and postoperative pulmonary complications in robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Endourol* 2009; 23 (11):1843-9.
 23. Akca O, Lenhardt R, Fleischmann E, et al. Nitrous oxide increases the incidence of bowel distension in patients undergoing elective colon resection. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004; 48:894.
 24. Joshi GP, Kehlet H. Postoperative pain management in the era of ERAS: An overview. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2019; 33:259.
 25. Danic MJ, Chow M, Alexander G, Bhandari A, Menon M, Brow M. Anesthesia considerations for robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: a review of 1, 500 cases. *J Robotic Surg* 2007; 1:119-23.
 26. Murdock CM, Wolff AJ, Van Geem T. Risk factors for hypercarbia, subcutaneous emphysema, pneumothorax, and pneumomediastinum during laparoscopy. *Obstet Gynecol* 2000; 95:704.
 27. Irvine M, Patil V. Anaesthesia for robot-assisted laparoscopic surgery. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain* 2009; 9 (4):125-9.
 28. Hong JY, Kim WO, Kil HK. Detection of subclinical CO2 embolism by transesophageal echocardiography during laparoscopic radical prostatectomy. *Urology* 2010; 75 (3):581-4.
 29. Mathews PV, Perry JJ, Murray PC. Compartment syndrome of the well leg as a result of the hemilithotomy position: a report of two cases and review of literature. *J Orthop Trauma* 2001; 15:580.
 30. Ikeya E, Taguchi J, Ohta K, et al. Compartment syndrome of bilateral lower extremities following laparoscopic surgery of rectal cancer in lithotomy position: report of a case. *Surg Today* 2006; 36:1122.



BÖLÜM 22

KAS HASTALIKLARI VE ANESTEZİ

Pelin UZUN SARITAŞ¹

GİRİŞ

Musküler distrofiler, ilerleyici kas güçsüzlüğü ile karakterize, heterojen bir grup hastalıktır. Kas kontraktıl proteinlerinin sentez ya da rejenerasyonunda defekt vardır. Duchenne musküler distrofi (DMD) en sık görülen ve en ciddi musküler distrofi şeklidir. Bu bölümde nöromusküler hastalıklardan Miyastenia Gravis, Lambert-Eaton Miyastenik Sendrom ve diğer musküler distrofi biçimleri Becker musküler distrofisi, Miyotonik distrofi, Fasioskapulohumeral ve Limb-girdle distrofilerini inceleyeceğiz.

Düşük insidansa sahip olsalar da solunum kaslarındaki güç azalması ve nöromusküler bloke edici ajanlara (NMB) artmış duyarlılık nedeniyle dikkat edilmesi gereken hastalık grubudur.

Bu hastalarda postoperatif solunum yetersizliği ve pulmoner aspirasyona eğilim olabilir. Kardiak tutulum nedeniyle kardiyomyopati ve disritmi görülebilir. Perioperatif morbidite riskini en az indirmek için anestetik ajanlar ile olası etkileşimlerin iyi bilinmesi gerekir.

MİYOPATİLER VE SİSTEMLER ÜZERİNE ETKİLERİ

Miyopatiler multiple organ ya da sistem anormallığı ile birlikte bulunabilir. Bu durum peroperatif riski ve anesteziik yönetimi etkiler.

Respiratuar Sistem

- Solunum kaslarında güçsüzlük (diyafram ve interkostal kaslar)

¹ Uzm. Dr., İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, puzun77@hotmail.com

Akut Dönem Sonrası Yönetim

1. Monitörizasyon ve semptomatik tedaviye devam edilmelidir.
2. Hastaların %2-5 kadarında ilk ataktan sonraki saatler içinde tekrar kötüleşme olabilir. Bu nedenle kliniğin yeniden kötüleşme ihtimaline karşı dikkatli olmak gerekir.
3. Renal yetmezlik değerlendirilmeli ve miyoglobinin renal tübül hasarını minimize etmek için idrar çıkışı 2 ml/saat üzerinde olacak şekilde diürez sağlanmalıdır (25).

MH RİSKİ OLAN HASTALARDA ANESTEZİ YÖNETİMİ

MH duyarlılığı olan hastaların cerrahisi sadece MH riski nedeniyle engellenmemelidir. Anestezistler MH yatkınlığı olan hasta ve hasta yakınına güven verecek yeterli zamanı ayırmalı ve hastalığın etkileri, uygun teknikler, monitörizasyon ve tedavi hakkında bilgilendirmelidirler.

Bu hasta grubunda rejyonel anestezi uygulaması göz önünde tutulmalıdır. Genel anestezi için süksinilkolin ve tüm inhalasyon ajanlarından kaçınılan anestezi teknikler uygulanabilir. Anestezi uygulamalarında intravenöz anestezi, opioidler, azot protoksit, nondepolarizan nöromusküler blokerler, lokal anestezi güvenle kullanılabilir (14). MH yatkınlığı olan hastalarda anestezi öncesinde dantrolen ve soğuk serum hazırlığı yapılmalıdır. Dantrolenin yan etkilerinden dolayı profilaktik uygulanımı son yıllarda önerilmemektedir. Anestezi makinası tüm vaporizatörlerden ayrılmış, CO₂ absorbanı değiştirilmiş olmalı ve hem anestezi makinası hem de ventilatör 30 dk süre ile > 10 lt/dk %100 O₂ ile çalıştırılarak hazırlanmalıdır (26). Bu hastalarda yeni solunum devresi kullanılmalıdır.

ANAHTAR NOKTALAR

- Malign hipertermi (MH), anestezinin indüklediği rabdomiyoliz (AIR) ve propofol toksisitesi dikkat edilmesi gereken unsurlardır.
- Malign hipertermi, hiperkalemi, rabdomiyoliz, kardiyak arrest riski nedeniyle süksinilkolin-den kaçınmak gerekir.
- Sugammadex, nondepolarizan kas gevşeticilerin etkisini geri döndürmek için güvenle kullanılabilir.
- Rejyonel anestezi teknikleri mümkünse genel anesteziye tercih edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. White RJ, Bass SP. Myotonic dystrophy and paediatric anaesthesia. *Paediatr Anaesth* 2003; 13:94.
2. Yuan N. Neuromuscular disease and the pulmonologist. *Curr Opin Pediatr* 2012; 24:336.
3. Racca F, Mongini T, Wolfner A, et al. Recommendations for anesthesia and perioperative management of patients with neuromuscular disorders. *Minerva Anestesiol* 2013; 79:419–433.
4. Book WJ, Abel M, Eisenkraft JB. Anesthesia and neuromuscular diseases. *Anesth Clin N Am* 1996; 14:515–542.
5. Birnkrant DJ. The American College of Chest Physicians Consensus Statement on the respiratory and related management of patients with Duchenne muscular dystrophy undergoing anesthesia or sedation. *Pediatrics* 2009; 123:S242–S244.
6. Birnkrant DJ, Panitch HB, Benditt JO, et al. American College of Chest Physicians consensus statement on the respiratory and related management of patients with Duchenne muscular dystrophy undergoing anesthesia or sedation. *Chest* 2007; 132:1977–1986.
7. R. Gandhi, A. K. Jain, and J. Sood. Desflurane anaesthesia in myotonic dystrophy. *Indian Journal of Anaesthesia*, vol. 55, no. 1, pp. 61–63, 2011.
8. J. Parness, O. Bandschapp, T. Girard. The myotonias and susceptibility to malignant hyperthermia. *Anesthesia & Analgesia*, vol. 109, no. 4, pp. 1054–1064, 2009.
9. Jaretzki A, Barohn RJ, Ernstoff RM, et al. Myasthenia gravis: recommendations for clinical research standards. *Neurology*. 2000;55 (1):16-23.
10. Litman RS, Flood CD, Kaplan RF, et al. Post operative malignant hyperthermia. *Anesthesiology* 2008; 109: 825–829.

11. Büyükoçak Ü. Malign Hipertermi ve diğer Farmakogenetik Hastalıklar. In: Günaydın B, Demirkıran O. Klinik Anestezi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2012: 529-555.
12. Rosenberg H, Pollock N, Schiemann A, et al. Malignant hyperthermia: a review. *Orphanet Journal of Rare Diseases* 2015;10:1-19
13. Süzer MA. Malign Hipertermi. In: Yılmazlar A. Ortopedi Anestezisi-2. İzmir: İntertıp Yayınevi, 2016: 77-90.
14. Lerman J. Perioperative management of the paediatric patient with coexisting neuromuscular disease. *Br J Anaesthesia*. 2011;107: i79–i89.
15. Birnkrant DJ, Bushby K, Bann CM, et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 2: respiratory, cardiac, bone health, and orthopaedic management. *Lancet Neurol* 2018;17:347
16. Muenster T, Mueller C, Forst J, et al. Anaesthetic management in patients with Duchenne muscular dystrophy undergoing orthopaedic surgery: a review of 232 cases. *Eur J Anaesthesiol* 2012;29:489
17. Segura LG, Lorenz JD, Weingarten TN, et al. Anesthesia and Duchenne or Becker muscular dystrophy: review of 117 anesthetic exposures. *Paediatr Anaesth* 2013;23:855
18. Klompe L, Lance M, Van der Woerd D, et al. Anaesthesiological and ventilatory precautions during cardiac surgery in Steinert's disease. *J Card Surg* 2007;22:74
19. Buzello W, Krieg N, Schlickewei A. Hazards of neostigmin in patients with neuromuscular disorders. Report of two cases. *Br J Anaesth* 1982;54:529
20. Kim TW, Nemergut ME. Preparation of modern anesthesia workstations for malignant hyperthermia-susceptible patients: a review of past and present practice. *Anesthesiology*. 2011;114 (1) :205–12.
21. Shapiro F, Athiraman U, Clendenin DJ, et al. Anesthetic management of 877 pediatric patients undergoing muscle biopsy for neuromuscular disorders: a 20-year review. *Paediatr Anaesth*. 2016; 26 (7):710–21.
22. Nitahara K, Sugi Y, Higa K, et al. Neuromuscular effects of sevoflurane in myasthenia gravis patients. *Br J Anaesth* 2007;98:337
23. Eisenkraft JB, Book WJ, Mann SM, et al. Resistance to succinylcholine in myasthenia gravis: a dose-response study. *Anesthesiology* 1988;69:760
24. Baraka A. Anesthesia and critical care of thymectomy for myasthenia gravis. *Chest Surg Clin N Am* 2001;11:337
25. Tardakademi (2015). Malign hipertermi krizini tanıma ve yönetim kılavuzu 2015. (<http://www.tard.org.tr/akademi/?p=kilavuz-detay&bID=3&session=13914898230688-27829796461376> adresinden ulaşılmıştır).
26. Aydın, G., Çakmak, M. (2016). Malign hipertermi. Pervin Sutaş Bozkurt (Bölüm Ed.) Ortopedik cerrahide Anestezi komplikasyonları. Önder Kalenderer (Ed.) Ortopedi ve Travmatolojide komplikasyonlar (s. 931-6). Ankara: Türk Ortopedi Travmatoloji Derneği ISBN:978-605-6600-77



BÖLÜM 23

TRAVMALI HASTADA ANESTEZİ

Tayfun ET¹

GİRİŞ

Travma, hayatın günlük akışında beklenmeyen bir anda gelişen, bireyin psikolojik ve fizyolojik bütünlüğünü tehdit eden olaylar olarak tanımlanabilir. Artan teknolojik gelişmeler ve endüstriyel alanda hızlı ilerlemeler sonucu en önemli ölüm nedenleri arasında sayılmaktadır. Genç bireylerde özellikle travma sonucu sakatlanma sayısında ve ölüm oranında önemli bir artış görülmektedir. Travma, kanser ve kardiyovasküler hastalıklardan sonra üçüncü sırada ölüm nedeni olarak yer almaktadır. 0-40 yaş grubunda ise travma nedeniyle ölüm 1. sıradadır ve bunun ilk nedenini trafik kazaları oluşturmaktadır. Travmada en büyük morbidite ve mortalite kaynağı hemorajik şoktur. Yalnızca Amerika Birleşik Devletleri'nde, travmayı takiben yılda yaklaşık 60. 000 hasta hemorajik

şoktan ölmektedir. Hemorajik şok ilk 24 saatte ölümlerin %30 ila %40'ını oluşturmaktadır. Dünya genelinde yılda yaklaşık 2 milyon kişi travma nedeniyle hayatını kaybetmektedir (1, 2).

Travma lokalizasyonua göre lokal-multiple, yaralama şekline göre künt-penetrant, durumun ciddiyetine göre hafif-orta-ciddi şeklinde sınıflandırılabilir. Vücudun iki veya daha fazla bölgesinin travmaya bağlı kalmasına multi-travma denir. Travma bölgesine göre, kafa, göz, vertebra, pelvis, toraks, abdominal ve üriner bölge, ekstremiteler travmaları şeklinde de sınıflandırılabilir.

Travma; özel ve titiz yaklaşımlar gerektiren, en önemli ölüm nedenleri arasında acil tıbbi durum sayılmaktadır. Travma sonrası cerrahi girişimlerde hayat kurtarıcı rolü yanında, sağ kalımı artırmak için profesyonel bir anestezi yönetimine ihtiyaç vardır.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Karaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drtayfunet@gmail.com

çimi hastanın travma durumuna ve stabilizasyon durumuna göre değişmektedir. Preoperatif iyi değerlendirme ve gerekli hazırlıkların yapılması, intraoperatif hemodinamik olarak stabil tutma ve postoperatif bakımın uygun yapılması travma hastanda mortalite ve morbiditeyi düşmesini sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Lozano R, Naghavi M, Foreman K, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012;380:2095–128. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61728-0
- Kauvar DS, Lefering R, Wade CE. Impact of hemorrhage on trauma outcome: an overview of epidemiology, clinical presentations, and therapeutic considerations. *J Trauma* 2006;60:3–11. doi: 10.1097/01.ta.0000199961.02677.19.
- American College of Surgeons' Committee on Trauma. Advanced trauma life support. 10th edition. Chicago: American College of Surgeons; 2018
- Morgan EG, Mikhail MS, Murray MJ, et al. çeviri editörleri. *Klinik Anesteziyoloji*. Ankara: Güneş Kitabevi Ltd. Şti; 2004.
- Sikorski RA, Ken Koerner AK, Weber LYF, et al. Choice of General Anesthetics for Trauma Patients. *Curr Anesthesiol Rep* 2014;4:225-32.
- Higgs A, McGrath BA, Goddard C, et al. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *Br J Anaesth*. 2018 Feb;120 (2):323-352. doi: 10.1016/j.bja. 2017. 10. 021.
- Grande CM, Stene JK, Bernhard WN. Airway management: considerations in the trauma patient. *Crit Care Clin*. 1990;6:37-59.
- Stone HH, Strom PR, Mullins RJ. Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy. *Ann Surg* 1983;197:532–5. doi: 10.1097/0000658-198305000-00005.
- Cavaliere F, Iacobone E, Gorgoglione M, et al. Anesthesiologic preoperative evaluation of drug addicted patient.. *Minerva Anesthesiol*. 2005;71:367-71.
- Pisegna JR, Martindale RG. Acid suppression in the perioperative period *J Clin Gastroenterol*. 2005;39:10-6.
- Kao CH, ChangLai SP, Chieng PU, et al. Gastric emptying in head-injured patients. *Am J Gastroenterol* 1998;93:1108–12. doi: 10.1111/j. 1572-0241. 1998. 00338. x
- Browning KN, Travagli RA. Central nervous system control of gastrointestinal motility and secretion and modulation of gastrointestinal functions. *Compr Physiol* 2014;4:1339–68. doi: 10.1002/cphy. c130055
- Marik PE. Propofol: therapeutic indications and side-effects. *Curr Pharm Des*. 2004;10:3639-49. doi: 10.2174/1381612043382846.
- Dewhurst E, Frazier WJ, Leder M, et al. Cardiac arrest following ketamine administration for rapid sequence intubation. *J Intensive Care Med* 2013;28:375–9. doi: 10.1177/0885066612448732
- Cotton BA, Guillaumondegui OD, Fleming SB, et al. Increased risk of adrenal insufficiency following etomidate exposure in critically injured patients. *Arch Surg* 2008;143:62–7. doi: 10.1001/archsurg. 143. 1. 62
- Zed PJ, Abu-Laban RB, Harrison DW. Intubating conditions and hemodynamic effects of etomidate for rapid sequence intubation in the emergency department: an observational cohort study. *Acad Emerg Med* 2006; 13:378-83. doi: 10.1197/j. aem. 2005. 11. 076
- Lipiner-Friedman D, Sprung CL, Laterre PF, et al. Adrenal function in sepsis: the retrospective corticoid cohort study. *Crit Care Med* 2007;35:1012-8. doi: 10.1097/01.CCM. 0000259465. 92018. 6E.
- Chan CM, Mitchell AL, Shorr AF. Etomidate is associated with mortality and adrenal insufficiency in sepsis: a meta-analysis. *Crit Care Med* 2012;40:2945-53. doi: 10.1097/CCM. 0b013e31825fec26
- Domino KB, Posner KL, Caplan RA, et al. Awareness during anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 1999;90:1053–61. doi: 10.1097/0000542-199904000-00019
- Luxen J, Trentzsch H, Urban B. Rocuronium and sugammadex in emergency medicine: requirements of a muscle relaxant for rapid sequence induction]. *B. Anaesthesist*. 2014;63:331-7. doi: 10.1007/s00101-014-2303-1
- Reichle FM, Conzen PF. Halogenated inhalational anesthetics. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2003;17:29-46. doi: 10.1053/bean. 2002. 0265
- Gadsden J, Warlick A. Anesthesia for the trauma patient: improving patient outcomes. *Local Reg Anesth*. 2015;12;8:45-55. doi: 10.2147/LRA. S55322.
- Eroglu A, Uzunlar H, Erciyes N. Comparison of hypotensive epidural anesthesia and hypotensive total intravenous anesthesia on intraoperative blood loss during total hip replacement. *J Clin Anesth*. 2005;17:420-5. doi: 10.1016/j. jclinane. 2004. 09. 006
- Brueckner S, Reinke U, Roth-Isigkeit A, et al. Comparison of general and spinal anesthesia and their influence on hemostatic markers in patients undergoing total hip arthroplasty. *Clinical Trial J Clin Anesth*. 2003;15:433-40. doi: 10.1016/s0952-8180 (03)00082-5
- Hardy JF, De Moerloose P, Samama M; Massive transfusion and coagulopathy: pathophysiology and implications for clinical management. *Can J Anaesth*. 2004;51:293-310. doi: 10.1007/BF03018233
- Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulo-

- pathy following trauma: fifth edition. *Crit Care*. 2019; 27;23:98. doi: 10.1186/S13054-019-2347-3
27. Shafi S, Collinsworth AW, Richter KM, et al. Bundles of care for resuscitation from hemorrhagic shock and severe brain injury in trauma patients-Translating knowledge into practice. *J Trauma Acute Care Surg* 2016;81:780-94. doi: 10.1097/Ta.0000000000001161
 28. Galvagno S, Mackenzie C. New and future resuscitation fluids for trauma patients using hemoglobin and hypertonic saline. *Anesthesiol Clin*. 2013;31:1-19. doi: 10.1016/j.anclin.2012.10.004
 29. Jones DG, Nantais J, Rezende-Neto JB, et al. Crystalloid resuscitation in trauma patients: deleterious effect of 5L or more in the first 24h. *BMC Surg*. 2018. ;6;18:93. doi: 10.1186/s12893-018-0427-y.
 30. Hardy JF, de Moerloose P, Samama CM. The coagulopathy of massive transfusion. *Vox Sang* 2005;89:123-7. doi: 10.1111/j.1423-0410.2005.00678.x.
 31. Lira A, Pinsky M. Choices in fluid type and volume during resuscitation: impact on patient outcomes. *Ann Intensive Care*. 2014;4:38. doi: 10.1186/s13613-014-0038-4. eCollection 2014.
 32. Annane D, Siami S, Jaber S, et al. Effects of fluid resuscitation with colloids vs crystalloids on mortality in critically ill patients presenting with hypovolaemic shock. The CRISTAL randomized trial. *JAMA*. 2013;310:1809-181. doi: 10.1001/jama.2013.280502.
 33. Brackney C, Diaz L, Milbrandt E, et al. Is albumin use SAFE in patients with traumatic brain injury? *Crit Care*. 2010;14:307. doi: 10.1186/cc8940.
 34. Chappell D, Jacob M, Hofmann-Kiefer K, et al. A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology*. 2008;109:723-740. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181863117.
 35. Spinella P, Perkin J, Grathwohl K et al. Warm fresh whole blood is independently associated with improved survival for patients with combat-related traumatic injuries. *J Trauma*. 2009; 66:69-76. doi: 10.1097/TA.0b013e31819d85fb.
 36. Raymer J, Flynn L, Martin R. Massive transfusion of blood in the surgical patient. *Surg Clin N Am* 2012; 92:221-234. doi: 10.1016/j.suc.2012.01.008.
 37. Holcomb J, Tilley B, Baraniuk S et al. Transfusion of plasma, platelets and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: the PROPPR randomised controlled trial. *JAMA*. 2015; 313:471-482. doi: 10.1001/jama.2015.12.
 38. Spahn DR, Rossaint R. Coagulopathy and blood component transfusion in trauma. *Br J Anaesth*. 2005; 95:130-9. doi: 10.1093/bja/aei169
 39. Sakai H, Takeoka S, Wettstein R, et al. Systemic and microvascular responses to hemorrhagic shock and resuscitation with Hb vesicles. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2002; 283:1191-9. doi: 10.1152/ajpheart.00080.2002.
 40. Hildebrand F, Giannoudis PV, van Griensven M, et al. Pathophysiologic changes and effects of hypothermia on outcome in elective surgery and trauma patients. *Am J Surg*. 2004; 187:363-71. doi: 10.1016/j.amjsurg.2003.12.016.
 41. Dutton RP, Hess JR, Scalea TM. Recombinant factor VIIa for control of hemorrhage: early experience in critically ill trauma patients. *J Clin Anesth*. 2003;15:184-8. doi: 10.1016/s0952-8180(03)00034-5.
 42. Lynn M, Jeroukhimov I, Klein Y, et al. Updates in the management of severe coagulopathy in trauma patients. *Intensive Care Med*. 2002; 28: 241-7. doi: 10.1007/s00134-002-1471-7.
 43. Theusinger OM, Levy JH. Point of care devices for assessing bleeding and coagulation in the trauma patient. *Anesthesiol Clin* 2013;31: 55-65. doi: 10.1016/j.anclin.2012.10.006.



BÖLÜM 24

PEDİATRİK ANESTEZİ

Bilge ÇETİN¹

GİRİŞ

Pediyatrik hasta grubu 18 yaş altındaki çocukları içermektedir. Yenidoğan (0-28 gün), infant (1ay-1yaş), çocuk (1-12 yaş), adolesan (ergen) (12-17 yaş) olarak sınıflandırılır. Amerika Birleşik Devletlerinde her yıl 6 milyon çocuk herhangi bir nedenle opere olmaktadır (1). Pediyatrik anestezide temel yaklaşımlar belirlenirken ilk dikkat edilmesi gereken kural, pediyatrik hastaların erişkinlerden olan farklılıklarıdır. Bu farklılığı oluşturan temel ise pediyatrik hastaların fizyolojik, anatomik ve farmakolojik farklılıklarıdır (Tablo 1). Anestezide uygulanacak çocukların özel ihtiyaçları vardır ve onlar için hazırlanan uygun şartlarda en iyi sağlık hizmetini almaları gerekmektedir. Çocuklarda cerrahi süreç, kendileri ve aileleri için de genellikle

le hoş olmayan, zor bir süreçtir. Tüm bu süreçte çocuk, anksiyete ve stresi yoğun yaşamaktadır. Bu süreçte çocuğun ameliyata fiziksel olduğu kadar psikolojik olarak hazırlanması da çok önemlidir.

Pediyatrik hasta grubunda perioperatif mortalite ve morbidite daha büyük çocuklarla karşılaştırıldığında yenidoğan ve infantlarda daha yüksektir (2). Konjenital hastalıkların varlığı, cerrahinin aciliyeti ve hastanede yatış gibi sebepler riski artırmaktadır. Her grubun birbirinden ve erişkinlerden önemli fizyolojik, anatomik ve farmakolojik özellikleri bulunmaktadır. Özellikle yenidoğan döneminde yapısal ve fonksiyonel gelişimin tam olmaması nedeniyle anestezide ve cerrahiye bağlı etkenler sistemleri etkileyerek regülasyonu bozabilir. Bu yüzden anestezide uygulamalarının en güç ve riskli olduğu grup yenido-

¹ Uzm. Dr., Memorial Kayseri, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, drblgctn@hotmail.com

Laringospazm

Laringospazm, superior laringeal sinirin uyarılmasına bağlı olarak laringeal kasların güçlü bir şekilde istemsiz kasılmasıdır. İndüksiyon sırasında, anesteziye devamı aşamasında veya anesteziye uyanma safhasında görülebilir. Hızlıca tanınıp tanı konularak komplikasyonların önlenmesi için hızlı bir şekilde tedavi edilmelidir. Eğer hızlı bir şekilde tedavi edilmezse oksijen desatürasyonuna, negatif basınçlı pulmoner ödeme, bradikardi ve kardiyak arreste neden olabilir.

Anestezi sırasında laringospazm en çok 1-3 aylık bebeklerde olmak üzere çocuklarda erişkinlere göre daha sık görülür (64). Anestezi derinliği sağlanmadan uygulanan entübasyon girişimi, inhalasyon ajanları, sekresyonlar, mukus gibi sebeplerle oluşan vokal kord iritasyonu, yeni geçirilmiş veya mevcut üst havayolu enfeksiyonu, pasif sigara içiciliği, obstrüktif uyku apnesi, havayolu anomalileri ve geçirilmiş havayolu cerrahisi gibi sebepler laringospazm gelişimi için risk faktörleridir (65). Laringospazmdan korunmak için eğer üst havayolu enfeksiyonu varsa operasyon ertelenmelidir. Ayrıca anestezi derinliğinin iyi sağlanması ve kas gevşetici kullanılması da yararlı olabilir.

Laringospazm tanı konular konulmaz tedavi edilmelidir. Tedavisi pozitif basınçlı ventilasyon, jaw thrust gibi manevralarla çenenin öne çekilmesi, sevofluran ve propofol gibi ajanlarla anesteziye derinleştirilmesi ve parmak uçları ile mastoid proses ve ramus mandibula arasında yer alan laringospazm noktasına basınç uygulanmasıdır. Larson manevrası olarak bilinen laringospazm noktasına basınç uygulanması bilinmeyen bir mekanizma ile hızlı bir şekilde laringospazmı çözebilir (66). Eğer bunlara rağmen düzelleme sağlanıyorsa süksinilkolin IV olarak 0, 25-0, 5 mg/kg olarak uygulanarak entübasyon sağlanır.

KAYNAKLAR

1. Sun L. Early childhood general anesthesia exposure and neurocognitive development. *Br. J. Anesth.* 2010;105:i61-i68. (CrossRef) (Pubmed)
2. van der Griend BF, Lister NA, McKenzie IM, Martin N, Ragg PG, Sheppard SJ, et al. Postoperative mortality in children after 101, 885 anesthetics at a tertiary pediatric hospital. *Anesth Analg.* 2011;112 (6):1440-7, <http://dx.doi.org/101213/ANE.0b013e318213be52>.
3. Miller MJ, Martin RJ, Carlo WA, Fouke JM, Strohl KP, Panaroff AA. Oral breathing in newborn infants. *J Pediatr.* 1985;107 (3):465-469.
4. Holzki J, Brown KA, Carroll RG, Cote CJ. The anatomy of the pediatric airway: has our knowledge changed in 120 years? A review of historic and recent investigations of the anatomy of the pediatric larynx. *Paediatr Anesth.* 2018;28 (1):13-22.
5. Lloyd DE, Vara R, Mathur S. Cardiac manifestations of inherited metabolic disease in children. *Pediatr Int.* 2017;59(5):525-529.
6. McCann ME, Schouten AN. Beyond survival; influences of blood pressure, cerebral perfusion and anesthesia on neurodevelopment. *Paediatr Anaesth.* 2014;24:68-73.
7. Whyte SD, Nathan A, Myers D, Watkins SC, Kannankeril PJ, Etheridge SP, et al. The safety of modern anesthesia for children with long QT syndrome. *Anesth Analg.* 2014;1194:932-938.
8. Vieux R, Hascoet JM, Merdarius D, Fresson J, Guillemin F. Glomerular filtration rate reference values in very preterm infants. *Pediatrics.* 2010;125 (5):e1186-e1192.
9. Grijalva J, Vakili K. Neonatal liver physiology. *Semin Pediatr Surg.* 2013;22 (4):185-189.
10. Knobel RB. Fetal and neonatal thermal physiology. *Newborn Infant Nurs Rev.* 2014;14:45-49.
11. Sumpter A, Anderson BJ. Pediatric pharmacology in the first year of life. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2009;22 (4):469-475.
12. Anderson BJ, Holford NH. Mechanistic basis of using body size and maturation to predict clearance in humans. *Drug Metab Pharmacokinet.* 2009;24 (1):25-36.
13. Constant I, Seeman R. Inhalational anesthetics in pediatric anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2005;18:277-281.
14. Tsze DS, Mallory MD, Cravero JP. Practice patterns and adverse events of nitrous oxide sedation and analgesia: are port from the pediatric sedation research consortium. *J Pediatr.* 2016;169:260-265e262.
15. Constant I, Seeman R, Murat I. Sevoflurane and epileptiform EEG changes. *Pediatr Anaesth.* 2005;15 (4):266-274.
16. Zwass MS, Fisher DM, Welborn LG, et al. Induction and maintenance characteristics of anesthesia with desflurane and nitrous oxide in infants and children. *Anesthesiology.* 1992;76 (3):373-378.



17. Gaynor J, Andersimo JM. Paediatric total intravenous anesthesia. *BJA Educ.* 2016;11:369-373.
18. Roelofse J. The evolution of ketamine applications in children. *Pediatr Anesth.* 2010;20:240-245.
19. Marsh DF, Hodkinson B. Remifentanyl in paediatric practice. *Anaesthesia.* 2009;64:301-308.
20. Larach MG, Rosenberg H, Gronert GA, Allen GC. Hyperkalemic cardiac arrest during anesthesia in infants and children with occult myopathies. *Clin Pediatr.* 1997;36 (1):9-16.
21. Tran DTT, Newton EK, Mount VAH, et al. Rocuronium vs. succinylcholine for rapid sequence intubation: a Cochrane systematic review. *Anaesthesia.* 2017;72 (6):765-777.
22. Committee on S, Practice P, Apfelbaum JL, et al. Practice advisory for preanesthesia evaluation: an updated report by the American society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology.* 2012;116 (3):522-538.
23. Becke K. Anesthesia in children with a cold. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2012;25 (3):333-339.
24. Tait AR, Malviya S, Voepel-Lewis T, Munro HM, Pandit UA. Risk factors for perioperative adverse respiratory events in children with upper respiratory tract infections. *Anesthesiology.* 2001;95 (2):299-306.
25. von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, et al. Risk assesment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: a prospective cohort study. *Lancet.* 2010;376 (9743):773-783.
26. Andersson H, Schmitz A, Frykholm P. Preoperative fasting guidelines in pediatric anesthesia: are we ready to change? *Curr Opin Anesthesiol.* 2018;31:342-348.
27. Banchs RJ, Lerman J. Preoperative anxiety management, emergence delirium and postoperative behavior. *Anesthesiol Clin.* 2014;32:1-23.
28. Cote CJ, Cohenl T, Suresh S, et al. A comparison of three doses of a commercially prepared oral midazolam syrup in children. *Anesth Analg.* 2002;94:37.
29. Lambert P, et al. Clonidine premedication for postoperative analgesia in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014; (1):CD009633. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009633>. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD009633.pub2/epdf>.
30. Pasin L, Febres D, Testa V, et al. Dexmedetomidine vs midazolam as preanesthetic medication in children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Paediatr Anaesth.* 2015;25 (5):468-476.
31. Ramgolam A, Hall GL, Zhang G, Hegarty M, von Ungern-Sternberg BS. Inhalational versus intravenous induction of anesthesia in children with a high risk of perioperative adverse events: a randomized controlled trial. *Anesthesiology.* 2018;128 (6):1065-1074.
32. Leslie D, Froom S, Gildersleve C. Equipment and monitoring for paediatric anaesthesia. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine.* 2015;16 (8):389-394.
33. Luce V, Harkouk H, Brasher C, et al. Supraglottic airway devices vs tracheal intubation in children: a quantitative meta-analysis of respiratory complications. *Paediatr Anaesth.* 2014;24 (10):1088-1098.
34. Brambrink AM, Meyer RR. Management of the paediatric airway: new developments. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2002;15 (3):329-337.
35. Klucka J, Stourac P, Stoudek R, Toukalkova M, Harazim H, Kosinova M. Controversies in pediatric perioperative airways. *Biomed Res Int.* 2015;2015:368761.
36. Kemper M, et al. Tracheal tube tip and cuff position using different strategies for placement of currently available tubes. *BR J Anaesth.* 2018;121:490-495.
37. Section on Anesthesiology and Pain Medicine. Polaner DM, Houck CS. American Academy of Pediatrics. Critical elements for the pediatric perioperative anesthesia environment. *Pediatrics.* 2015;136 (6):1200-1205.
38. Bhananker SM, Ramammoorthy C, Geiduschek JM, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry. *Anesth Analg.* 2007;105 (2). 1376-1382.
39. Moritz ML, Ayus JC. Prevention of hospital-acquired hyponatremia: a case for using isotonic saline. *Pediatrics.* 2003;111:227-230.
40. Sumpelmann R, Becke K, Brenner S, et al. Perioperative intravenous fluid therapy in children: guidelines from the Association of the Scientific Medical Societies in Germany. *Pediatr Anesth.* 2017;27 (1):10-18.
41. Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. *Pediatrics.* 1957;19 (5):823-832.
42. Bailey AG, McNaull PP, Jooste E, Tuchman JB. Perioperative crystalloid and colloid fluid management in children: where are we and how did we get here? *Anesth Analg.* 2010;110 (2):375-390.
43. McNab S, Babl FE, Lee KJ, Arnup SJ, Davidson A. Isotonic fluid for intravenous hydration maintenance in children- authors reply. *Lancet.* 2015;386 (9989):136.
44. Leelanukrom R, Cunliffe M. Intraoperative fluid and glucose management in children. *Paediatr Anaesth.* 2000;10 (4):353-359.
45. Hume HA, Limoges P. Perioperative blood transfusion therapy in pediatric patients. *Am J Ther.* 2002;9 (5):396-405.
46. Barcelona SL, Thompson AA, Cote CJ. Intraoperative pediatric blood transfusion therapy: a review of common issues. Part I: hematologic and physiologic differences from adults: metabolic and infectious risks. *Paediatr Anaesth.* 2005;15 (9):716-726.
47. Barcelona SL, Thompson AA, Cote CJ. Intraoperative pediatric blood transfusion therapy: a review of common issues. Part II: transfusion therapy, special considerations and reduction of allogenic blood transfusion. *Paediatr Anaesth.* 2005;15 (10):814-830.
48. Blain S, Paterson N. Paediatric massive transfusion. *BJA Educ.* 2016;16:269-275.

49. Chidester SJ, Williams N, Wang W, Groner JJ. A pediatric massive transfusion protocol. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73 (5):1273-1277.
50. Cote CJ, Kelly DH. Postoperative apnea in a full-term infant with a demonstrable respiratory pattern abnormality. *Anesthesiology.* 1990;72: 559.
51. Welzing L, Ebenfeld S, Dlugay V, Wiesen MH, Roth B, Mueller C. Remifentanyl degradation in umbilical cord blood of preterm infants. *Anesthesiology.* 2011;114 (3):570-577.
52. McCann ME, Schouten AN, Dobija N, et al. Infantile postoperative encephalopathy: perioperative factors as a cause of concern. *Pediatrics.* 2014;133 (3):e751-757.
53. Gayle JA, Gomez SL. Anaesthetic considerations for the neonate with tracheoesophageal fistula. *Middle East J Anesthesiol.* 2008;19 (6):1241-1254.
54. Diaz LK, Akpek EA, Dinavahi R, Andropoulos DB. Tracheoesophageal fistula and associated congenital heart disease: implications for anesthetic management and survival. *Paediatr Anaesth.* 2005;15 (10):862-869.
55. Broemling N, Campbell F. Anesthetic management of congenital tracheoesophageal fistula. *Paediatr Anaesth.* 2011;21 (11):1092-1099.
56. Knottenbelt G, Costi D, Stephens P, Beringer R, Davidson A. An audit of anesthetic management and complications of tracheoesophageal fistula and esophageal atresia repair. *Paediatr Anaesth.* 2012;22 (3):268-274.
57. Rintala RJ, Sistone S, Pakarinen MP. Outcome of esophageal atresia beyond childhood. *Semin Pediatr Surg.* 2009;18:50-56. 10. 1053/j.
58. Poddar R, Hartley L. Exomphalos and gastroschisis. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain.* 2009;9:48-51.
59. Putnam LR, Tsao K, Morini F, et al. Evaluation of variability in inhaled nitric oxide use and pulmonary hypertension in patients with congenital diaphragmatic hernia. *JAMA Pediatr.* 2016;170 (12):1188-1194.
60. Kays DW. ECMO in CDH: Is there a role? *Semin Pediatr Surg.* 2017;26 (3):166-170.
61. Nehra D, Goldstein AM. Intestinal malrotation: varied clinical presentation from infancy through adulthood. *Surgery.* 2011;149:386.
62. Pickhardt PJ, Bhalla S. Intestinal malrotation in adolescents and adults: spectrum of clinical and imaging features. *AJR Am J Roentgenol.* 2002;179:1429.
63. Rich BS, Dolgin SE. Necrotizing enterocolitis. *Pediatr Rev.* 2017;38:552-557. A good review article of medical aspect of NEC.
64. Cravero JP, Beach ML, Blike GT, et al. The incidence and nature of adverse events during pediatric sedation/anesthesia with propofol for procedures outside the operating room: a report from the Pediatric Sedation Research Consortium. *Anesth Analg.* 2009;108:795.
65. Von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, et al. Risk assessment for respiratory complications in pediatric anaesthesia: a prospective cohort study. *Lancet.* 2010;376:773.
66. Shinjo T, Inoue S, Egawa J, et al. Two cases in which the effectiveness of laryngospasm notch pressure against laryngospasm was confirmed by imaging examinations. *J Anesth.* 2013;27:761.



BÖLÜM 25

GÖZ CERRAHİSİNDE ANESTEZİ

Abdullah GÜR¹

GÖZ CERRAHİSİ VE ANESTEZİ

Göz cerrahisinde planlanan ameliyatın endikasyonuna bağlı olarak hastaya lokal veya genel anestezi uygulanıp uygulanamayacağına belirlenmesi için preoperatif değerlendirme çok önemlidir. Hastanın eşlik eden diğer kronik hastalıklarının varlığı, akut travmatik diğer sebeplerin varlığı, hastanın operasyon aşamasında hareketsiz durmasının sağlanıp sağlanamayacağı, hastanın yaşı ve kooperasyonu yapılacak olan ameliyatın başarısı açısından dikkatlice değerlendirilmelidir. İleri yaşlarda diyabetes mellitus gibi endokrin hastalıklar, hipertansiyon, koroner arter hastalıkları, kalp kapak hastalıkları, kronik akciğer hastalıkları, santral sinir sistemi hastalıkları, kas-iskelet sistemi hastalıkları görülebiliyor iken yenidoğan döneminde marfan sendromu, down sendromu,

sturge-weber sendromu, homosistinüri, homozi-got orak hücre hastalığı gibi konjenital hastalıklar eşlik edebilir (1).

GÖZ CERRAHİSİNDE FİZYOLOJİ

Göz cerrahisinde başarılı bir anestezi uygulaması için göz içi basıncı, okülokardiyak refleks durumlarının ve bunların fizyolojik etkilerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Göz İçi Basıncı

Normal sağlıklı bireylerde göz içi basıncı genellikle 12-20 mmHg arasında olup 2-3 mmHg basınç değişiklikleri normal olarak kabul edilmektedir. Göz içi basıncını sağlayan temel faktör aköz humör sıvısının üretimi ve eliminasyonu arasındaki dengedir. Bununla birlikte öksürme, kusma,

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, dr. abgur@hotmail.com

Oftalmik Tümörler:

Çocukluk çağında en sık görülen oftalmik tümör retinoblastomdur. Erişkinlerde ise sıklıkla metastaz sonucu oluşan tümörler görülür. Erişkinlerde en sık görülen primer tümör ise melanomdur. Çocukluk çağı retinoblastom tümörlerinde erken tanı ve tedavi yaşam şansı üzerine önemli etki sağlar. Retinoblastoma olan çocuklarda herhangi bir nedenle anestezi uygulaması gereken durumlarda preoperatif değerlendirmenin ardından sevofluran gibi güvenli inhalasyon anestezikleri ile larengeal maske uygulaması tercih edilebilir. Operasyon esnasında göz üzerine yapılan manipülasyon aşamasında okülokardiyak reflekse karşı dikkatli olunmalıdır (26).

Şaşılık Cerrahisi:

Ekstraoküler kasların fonksiyon bozukluğu şaşılık oluşmasına sebep olmaktadır. Şaşılık çoğunlukla çocuklarda görülüyor iken erişkin bireylerde de görülebilmektedir. Şaşılık cerrahisinde anestezistleri önemli riskler karşılamaktadır. Bu riskler; malign hipertermi, okülokardiyak refleks ve postoperatif bulantı kusmadır.

Otozomal dominant geçişli olan ve iskelet kasının farmakogenetik hastalığı olan malign hipertermi, genel anestezi uygulamalarında kas hastalıklarının eşlik ettiği durumlarda daha sık görülür. Çoğunlukla halotan ve süksinilkolin gibi ilaçların kullanımının ardından görülen malign hipertermi ısı artışı, rabdomiyoliz, potasyum seviyesinin yükselmesi ile birlikte görülür. Malign hipertermi gelişimi erken dönemde fark edilmediği ve müdahale edilmediği takdirde kardiyak arreste yol açabilir. Malign hipertermi açısından artmış risk tanımlaması için şaşılık cerrahisi yapılacak hastalarda kas hastalıklarının eşlik etmesi, ailede nedeni bilinmeyen ölüm öyküsü varlığı önemli bulgulardır. Bu hastalar preoperatif dönemde detaylı incelenmeli, malign hipertermi prosedürleri gözden geçirilmeli, intro operatif dönemde vücut

ısısı, end-tidal karbondioksit düzeyi ve elektrokardiyografi monitorizasyonu açısından yakın takip edilmelidir.

Daha çok bradikardi ve hipotansiyon ile karakterize olan okülokardiyak refleks, trigeminal-vagal bir refleks olup şaşılık cerrahisinde dikkatli olunması gereken ve sık görülen bir durumdur. Okülokardiyak refleksin ortaya çıkışında en sık sebep orbita ve kasları üzerinde yapılan manipülasyon, ağrı ve basınç iken, yüzeysel anestezi, hipoksi, yüksek karbondioksit düzeyi, anksiyete, vagal tonusu etkileyen bazı ilaçlarda okülokardiyak refleks oluşumunu kolaylaştırırlar. Cerrahi uygulama aşamasında okülokardiyak refleks görülmesi halinde ilk yapılacak olan işlem cerrahi uyarıyı durdurmaktır. Bu uygulama sonrasında refleks yanıtta azalma olmaz ise anestezinin derinleştirilmesi ve intravenöz atropin uygulaması yapılmalıdır.

Bulantı ve kusma şaşılık cerrahilerinde sık karşılaşılan ciddi bir durumdur. Postoperatif bulantı kusmanın dirençli olduğu bazı durumlarda hastanın hastanede kalış süresi uzayabilir. Postoperatif bulantı kusma riskini azaltmak için hastalara önceden antiemetik kullanılması, var olan anksiyetenin benzodiazepin kullanılarak azaltılması, trakeal entübasyon öncesinde intravenöz lidokain uygulaması faydalı olabilir. Narkotik ilaç kullanımından ve anestezi sonunda antikolinesteraz kullanımından kaçınılmalıdır. Ayrıca; butirofenon, histamin, steroidler, serotonin 5-HT₃ reseptör antagonistleri ve benzamid postoperatif bulantı kusmaya önlemek için kullanılan diğer ilaçlardır (27, 28).

KAYNAKLAR

1. Gild WM, Posner KL, Caplan RA. Eye injuries associated with anesthesia. A closed claims analysis. *Anesthesiology*. 1992 Feb;76 (2):204-8. doi: 10. 1097/00000542-199202000-00008.
2. Kiel JW. *The Ocular Circulation*. San Rafael (CA): Morgan & Claypool Life Sciences; 2010.

3. Ismail SA, Bisher NA, Kandil HW. Intraocular pressure and haemodynamic responses to insertion of the i-gel, laryngeal mask airway or endotracheal tube. *Eur J Anaesthesiol.* 2011 Jun;28 (6):443-8. doi: 10. 1097/EJA. 0b013e328345a413.
4. Smith RB. Death and the oculocardiac reflex. *Can J Anaesth.* 1994 Aug;41 (8):760. doi: 10. 1007/BF03015643.
5. Blanc VF, Hardy JF, Milot J, Jacob JL. The oculocardiac reflex: a graphic and statistical analysis in infants and children. *Can Anaesth Soc J.* 1983 Jul;30 (4):360-9. doi: 10. 1007/BF03007858.
6. Mirakhor RK, Jones CJ, Dundee JW. I. M. or I. V. atropine or glycopyrrolate for the prevention of oculocardiac reflex in children undergoing squint surgery. *Br J Anaesth* 54:1059, 1982.
7. Gayer S, Zuleta J. Perioperative management of the elderly undergoing eye surgery. *Clin Geriatr Med.* 2008 Nov;24 (4):687-700, ix. doi: 10. 1016/j. cger. 2008. 08. 002.
8. Fraunfelder FW, Fraunfelder FT, Jensvold B. Adverse systemic effects from pledgets of topical ocular phenylephrine 10%. *Am J Ophthalmol.* 2002 Oct;134 (4):624-5. doi: 10. 1016/s0002-9394 (02)01591-x.
9. Fu AD, McDonald HR, Williams DF. Anticoagulation with warfarin in vitreoretinal surgery. *Retina.* 2007 Mar;27 (3):290-5. doi: 10. 1097/01. iae. 0000243033. 39301. 10.
10. Göktuğ Asutay O. (2016). Göz Cerrahisinde Anestezi. Yüksel Keçik (Ed.), Temel Anestezi içinde, 2. Baskı. (s:614-615). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
11. Aydın Osman N, Özkan Seyhan B, Gürsoy F. Patient-controlled analgesia and sedation with fentanyl in phacoemulsification under topical anesthesia. *J Cataract Refract Surg.* 2002 Nov;28 (11):1968-72. doi: 10. 1016/s0886-3350 (02)01429-3.
12. Servin FS, Raeder JC, Merle JC. Remifentanyl sedation compared with propofol during regional anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2002 Mar;46 (3):309-15. doi: 10. 1034/j. 1399-6576. 2002. t01-1-460314. x.
13. Frey K, Sukhani R, Pawlowski J, Pappas AL. Propofol versus propofol-ketamine sedation for retrobulbar nerve block: comparison of sedation quality, intraocular pressure changes, and recovery profiles. *Anesth Analg.* 1999 Aug;89 (2):317-21. doi: 10. 1097/00000539-199908000-00013.
14. Sunzel M, Paalzow L, Berggren L. Respiratory and cardiovascular effects in relation to plasma levels of midazolam and diazepam. *Br J Clin Pharmacol.* 1988 May;25 (5):561-9. doi: 10. 1111/j. 1365-2125. 1988. tb03346. x.
15. Akgül A, Aydın Osman N, Dayanir V. Usage of remifentanyl and fentanyl in intravenous patient-controlled sedo-analgesia. *Agri.* 2007 Jul;19 (3):39-46
16. Gomez RS, Andrade LO, Costa JR. Brainstem anaesthesia after peribulbar anaesthesia. *Can J Anaesth.* 1997 Jul;44 (7):732-4. doi: 10. 1007/BF03013387.
17. Wittpenn JR, Rapoza P, Sternberg P Jr. Respiratory arrest following retrobulbar anesthesia. *Ophthalmology.* 1986 Jul;93 (7):867-70. doi: 10. 1016/s0161-6420 (86)33649-2.
18. Guise PA. Single quadrant sub-Tenon's block. Evaluation of a new local anaesthetic technique for eye surgery. *Anaesth Intensive Care.* 1996 Apr;24 (2):241-4. doi: 10. 1177/0310057X9602400217.
19. Göktuğ Asutay O. (2016). Göz Cerrahisinde Anestezi. Yüksel Keçik (Ed.), Temel Anestezi içinde, 2. Baskı. (s:619). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
20. Schein OD. Assessing what we do. The example of preoperative medical testing. *Arch Ophthalmol.* 1996 Sep;114 (9):1129-31. doi: 10. 1001/archophth. 1996. 01100140331014.
21. Schrader WF, Schargus M, Schneider E, Josifova T. Risks and sequelae of scleral perforation during peribulbar or retrobulbar anesthesia. *J Cataract Refract Surg.* 2010 Jun;36 (6):885-9. doi: 10. 1016/j. jcrs. 2009. 12. 029.
22. Stinson TW 3rd, Donlon JV Jr. Interaction of intraocular air and sulfur hexafluoride with nitrous oxide: a computer simulation. *Anesthesiology.* 1982 May;56 (5):385-8. doi: 10. 1097/00000542-198205000-00011.
23. Hall SC, Lerman J. Should succinylcholine be used in the child with an open eye injury and a full stomach? *Anesth Rev* 20 (39):98, 1993
24. Seaberg RR, Freeman WR, Goldbaum MH. Permanent postoperative vision loss associated with expansion of intraocular gas in the presence of a nitrous oxide-containing anesthetic. *Anesthesiology.* 2002 Nov;97 (5):1309-10. doi: 10. 1097/00000542-200211000-00039.
25. Gayer S, Tutiven J. Anesthesia for pediatric ocular surgery. *Ophthalmol Clin North Am.* 2006 Jun;19 (2):269-78. doi: 10. 1016/j. ohc. 2006. 02. 012.
26. Göktuğ Asutay O. (2016). Göz Cerrahisinde Anestezi. Yüksel Keçik (Ed.), Temel Anestezi içinde, 2. Baskı. (s:624). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
27. Lewandowski KB. Strabismus as a possible sign of subclinical muscular dystrophy predisposing to rhabdomyolysis and myoglobinuria. *Can Anaesth Soc J.* 1982 Jul;29 (4):372-6. doi: 10. 1007/BF03007528.
28. Göktuğ Asutay O. (2016). Göz Cerrahisinde Anestezi. Yüksel Keçik (Ed.), Temel Anestezi içinde, 2. Baskı. (s:624-625). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri



BÖLÜM 26

TRANSPLANTASYON ANESTEZİSİ

Abdullah GÜR¹

KADAVRADAN VE CANLI DONÖRDEN ORGAN ÇIKARIMI

Transplantasyon anesteziğinde, yapılan transplantasyonun başarısı anesteziğin donör yönetimine olan çabası ve cerrahi ekip ile yakın ilişki içerisinde çalışmasıyla doğrudan ilişkilidir.

Beyin ölümü olan donörlerin stabil olmaması nedeniyle soğuk iskemi süreleri her organ için farklı olup, bu süreler transplantasyonun başarısı açısından önem arz etmektedir. Genellikle böbrek transplantasyonu için soğuk iskemi süresi 72 saate kadar çıkabiliyor iken, bu süre karaciğer için 24 saat, akciğer ve kalp transplantasyonları için 4-6 saat olmaktadır. En fazla transplantasyonu yapılan organ böbrek ve sonrasında karaciğerdir.

Transplantasyon yapılacak olan organların farklılıklarına göre anestezi uygulamalarında da

farklılıklar bulunmaktadır. Böbrek transplantasyonu genel olarak tüm anestezi uzmanları tarafından kolaylıkla yönetilebiliyor iken, kalp ve akciğer transplantasyonu gibi işlemler özelleşmiş merkezlerde bu konuda deneyimli anestezi uzmanları tarafından yürütülmektedir (1).

Kadavra Donör Bakımı

Beyin ölümü tanısı konulmuş olan hastalarda enfeksiyonlar ve malignitelerin dışlanmış olması gerekmektedir. Bu donörlerde kan şekeri 80-150 mg/dL aralığında tutulmalı, dengeli hidrasyon sağlanarak idrar çıkışı gözlenmelidir. Olası elektrolit dengesizlikleri ve hemodinamik değişiklikler yakından takip edilmelidir. Beyin ölümü gerçekleşmiş olan donörlerde sempatik tonus değişikliğine bağlı olarak hemodinami stabil olmayabilir.

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, dr. abgur@hotmail.com

yakından takip edilmelidir. Reperfüzyon sonrası ilk 24 saatte reperfüzyon hasarı ortaya çıkabilir. Reperfüzyon sonrasında transplante edilen grefti korumak için arteryel kan gazında PaO₂' yi 100 mmHg düzeyinde tutabilecek en düşük FİO₂ seviyesi hedeflenmelidir.

Cerrahi işlemin tamamlanmasının ardından hasta henüz ameliyathanede iken çift lümenli endobronşial tüp çapı dar olmayan tek lümenli endotrakeal tüp ile değiştirilerek hasta yoğun bakıma transfer edilebilir veya cerrahi bitiminin hemen ardından operasyon salonunda derlenen hasta ekstübe edilebilir (28).

Postoperatif Bakım

Cerrahi işlemin tamamlanmasının ardından şayet hasta ameliyat salonunda ekstübe edilmemişse postoperatif bakım ünitesinde bir gün veya daha uzun süre entübe olarak kalabilir. Yoğun bakım ünitesindeki akciğer hasarını önlemek amacıyla PEEP uygulaması, 40 cm H₂O altında tepe inspiratuar basıncı düşünülmelidir. Arteryel kan gazında PaO₂' yi 100 mmHg düzeyinde tutabilecek en düşük FİO₂ seviyesi ile oksijen toksisitesinden kaçınılmalıdır. Erken postoperatif dönemde pulmoner ödem gelişimine karşı sıvı uygulaması konservatif şekilde yapılmalıdır. Postoperatif bakım ünitesinde takip edilen hastalarda kanama, trombüze bağlı tıkanma, ateş, lökositoz gibi istenmeyen durumlar yakından takip edilmelidir. Ateş, lökositoz ile birlikte akciğer grafisinde opasite artışının gözlenmesi reperfüzyon hasarı ve akut rejeksiyon ayrımında önemlidir. Profilaktik antibiyotikler, antifungal, antiviral tedaviler ile birlikte immünsüpresif tedaviye postoperatif dönemde de devam edilir. Transplante edilen akciğerde nörolojik denervasyonun olması postoperatif dönemde aspirasyon riskini artırmaktadır. Bu hastalarda öksürük refleksinin olmadığı unutulmamalıdır. Hastanın sıvı dengesinde, transplante edilen akciğerde lenfatik

sistemin çalışmamasına bağlı olarak pulmoner ödem olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu hastalarda uygulanan immünsüpresif tedavi, lenfatik drenajın olmaması, öksürük refleksinin olmaması enfektif durumlara zemin hazırlar. Postoperatif dönemde bronşial anastomozlarda darlık, pnömoni ve kanamaya bağlı olarak solunum yetersizliği görülebilir (29). Bu hastalarda Ağrı kontrolü için intravenöz opioid analjezik yeterli gelmektedir.

Akciğer Transplantasyonu Yapılmış Hastalarda Anestezi

Akciğer transplantasyonu uygulanmış olan hastalarda sürekli uygulanan immünsüpresif tedavilere bağlı olarak artmış bir pulmoner enfeksiyon riski olduğu unutulmamalıdır. Ateş, solunum sıkıntısı, öksürük, oksijen saturasyon düşüklüğü, lökositoz, akciğer grafisinde infiltratif görünüm olan hastalarda mutlaka ileri tetkik yapılmalıdır. Bu hastalarda immünsüpresif etki ve öksürük refleksinin kaybına bağlı olarak perioperatif dönemde artmış bir enfeksiyon riskinin olduğu ayrıca lenfatik drenaj sisteminin nonfonksiyonel olması nedeniyle pulmoner ödem gelişme riskinin artmış olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Paul G., Csete, M., Maneke, G. & Banks, D. (2020). Transplantasyon anestezisi. Barash, Paul G., Cullen, Bruce F., Stoelting, Robert k. (Eds.). Clinical Anesthesia, Eighth Edition. (Berrin Işık, Ömer Kurtipek, Çev. Ed.). s. 1458. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
2. Erdoğan, A. Yoğun Bakım Ünitesinde Donör bakımı. SDÜ Tıp Fakültesi dergisi; 2013;4:136-139
3. Paul G., Csete, M., Maneke, G. & Banks, D. (2020). Transplantasyon anestezisi. Barash, Paul G., Cullen, Bruce F., Stoelting, Robert k. (Eds.). Clinical Anesthesia, Eighth Edition. (Berrin Işık, Ömer Kurtipek, Çev. Ed.). s. 1459-1460. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
4. El-Galley R, Hammontree L, Urban D. Anesthesia for laparoscopic donor nephrectomy: is nitrous oxide contraindicated. J Urol. 2007 Jul;178 (1):225-7. doi: 10.1016/j.juro.2007.03.030.

5. Middleton PF, Duffield M, Lynch SV. Living donor liver transplantation--adult donor outcomes: a systematic review. *Liver Transpl.* 2006 Jan;12 (1):24-30. doi: 10.1002/lt.20663.
6. Sinha SK, Abrams JH, Arumugam S. Femoral nerve block with selective tibial nerve block provides effective analgesia without foot drop after total knee arthroplasty: a prospective, randomized, observer-blinded study. *Anesth Analg.* 2012 Jul;115 (1):202-6. doi: 10.1213/ANE.0b013e3182536193.
7. Rigatto C. Clinical epidemiology of cardiac disease in renal transplant recipients. *Semin Dial.* 2003 Mar-Apr;16 (2):106-10.
8. Morin AM, Kratz CD, Eberhart LH. Postoperative analgesia and functional recovery after total-knee replacement: comparison of a continuous posterior lumbar plexus (psoas compartment) block, a continuous femoral nerve block, and the combination of a continuous femoral and sciatic nerve block. *Reg Anesth Pain Med.* 2005 Sep-Oct;30 (5):434-45.
9. Akpek E, Kayhan Z, Kaya H. Epidural anesthesia for renal transplantation: a preliminary report. *Transplant Proc.* 1999 Dec;31 (8):3149-50. doi: 10.1016/s0041-1345(99)00761-7.
10. Arslantaş, Mustafa K., Dinçer, Pelin Ç. & Ayanoğlu, Hilmi Ö. (2016). Organ Transplantasyonunda Anestezi. Yüksel Keçik (Ed.), Temel Anestezi içinde, 2. Baskı. (s:725-726). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
11. Kostopanagiotou G, Smyrniotis, Arkadopoulos N. Anesthetic and Perioperative Management of Adult Transplant Recipients in Nontransplant Surgery. *Anesthesia and Analgesia* 1999;89: 613-22. doi: 10.1213/00000539-199909000-00013.
12. Gruessner AC, Barrou B, Jones J. Donor impact on outcome of bladder-drained pancreas transplants. *Transplant Proc.* 1993 Dec;25 (6):3114-5.
13. Ronald D., Baker, j., Yost, C. S. & Neiman, C. U. (2010). Organ transplantasyonu. Miller, Ronald D. (Ed.). Miller's Anesthesia, Sixth Edition. (Demet Aydın, Çev. Ed.). cilt: 2, s. 2244 – 2245. İzmir: Güven Kitabevi.
14. Humar A, Kandaswamy R, Granger D. Decreased surgical risks of pancreas transplantation in the modern era. *Ann Surg.* 2000 Feb;231 (2):269-75. doi: 10.1097/00000658-200002000-00017.
15. Arslantaş, Mustafa K., Dinçer, Pelin Ç. & Ayanoğlu, Hilmi Ö. (2016). Organ Transplantasyonunda Anestezi. Yüksel Keçik (Ed.), Temel Anestezi içinde, 2. Baskı. (s:729-731). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
16. Avery RK. Recipient screening prior to solid-organ transplantation. *Clin Infect Dis.* 2002 Dec 15;35 (12):1513-9. doi: 10.1086/344777.
17. Colle IO, Moreau R, Godinho E. Diagnosis of portopulmonary hypertension in candidates for liver transplantation: a prospective study. *Hepatology.* 2003 Feb;37 (2):401-9. doi: 10.1053/jhep.2003.50060.
18. Arslantaş, Mustafa K., Dinçer, Pelin Ç. & Ayanoğlu, Hilmi Ö. (2016). Organ Transplantasyonunda Anestezi. Yüksel Keçik (Ed.), Temel Anestezi içinde, 2. Baskı. (s:732-735). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
19. Harringer W, Haverich A. Heart and heart-lung transplantation: standards and improvements. *World J Surg.* 2002 Feb;26 (2):218-25. doi: 10.1007/s00268-001-0209-y.
20. Arslantaş, Mustafa K., Dinçer, Pelin Ç. & Ayanoğlu, Hilmi Ö. (2016). Organ Transplantasyonunda Anestezi. Yüksel Keçik (Ed.), Temel Anestezi içinde, 2. Baskı. (s:736-737). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
21. Paul G., Csete, M., Maneke, G. & Banks, D. (2020). Transplantasyon anestezi. Barash, Paul G., Cullen, Bruce F., Stoelting, Robert k. (Eds.). *Clinical Anesthesia, Eighth Edition.* (Berrin Işık, Ömer Kurtipek, Çev. Ed.). s. 1478. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
22. Arslantaş, Mustafa K., Dinçer, Pelin Ç. & Ayanoğlu, Hilmi Ö. (2016). Organ Transplantasyonunda Anestezi. Yüksel Keçik (Ed.), Temel Anestezi içinde, 2. Baskı. (s:737-738). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
23. Macoviak JA. The perioperative and surgical aspects of heart transplantation. *Cardiol Clin.* 1990 Feb;8 (1):73-82.
24. McGregor CG. Cardiac transplantation: surgical considerations and early postoperative management. *Mayo Clin Proc.* 1992 Jun;67 (6):577-85. doi: 10.1016/s0025-6196(12)60466-2.
25. Waddell TK, Bennett L, Kennedy R. Heart-lung or lung transplantation for Eisenmenger syndrome. *J Heart Lung Transplant.* 2002 Jul;21 (7):731-7. doi: 10.1016/s1053-2498(01)00420-x.
26. Trulock EP. Lung transplantation. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997 Mar;155 (3):789-818. doi: 10.1164/ajrccm.155.3.9117010.
27. Paul G., Csete, M., Maneke, G. & Banks, D. (2020). Transplantasyon anestezi. Barash, Paul G., Cullen, Bruce F., Stoelting, Robert k. (Eds.). *Clinical Anesthesia, Eighth Edition.* (Berrin Işık, Ömer Kurtipek, Çev. Ed.). s. 1473-1474. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
28. Arslantaş, Mustafa K., Dinçer, Pelin Ç. & Ayanoğlu, Hilmi Ö. (2016). Organ Transplantasyonunda Anestezi. Yüksel Keçik (Ed.), Temel Anestezi içinde, 2. Baskı. (s:741-742). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri
29. Sleiman C, Mal H, Fournier M. Pulmonary reimplantation response in single-lung transplantation. *Eur Respir J.* 1995 Jan;8 (1):5-9. doi: 10.1183/09031936.95.08010005.



BÖLÜM 27

DİŞ HEKİMLİĞİNDE ANESTEZİ

Dilek GÜNAY CANPOLAT¹
Gözde Nur ERKAN²

GİRİŞ

Diş hekimliğinde anestezi uzmanı hekim olarak çalışmak, pek çok sorumluluğu beraberinde getirmektedir. Preoperatif değerlendirme ve tedaviden başlayarak; intraoperatif hasta yönetimi, postoperatif analjezi, serviste hasta takibi ve taburculuğa kadar olan dönemi kapsayan uzun bir süreçte anestezi uzmanı primer rol oynamaktadır.

Diş hekimliğinde her yaştan hastaya gömülü diş çekimleri, dolgu tedavileri, diş eti cerrahisi veya tedavileri, protez yapımı ve ortodontik işlemler gibi pek çok tedavi uygulanır. Dental tedavilerin büyük bir kısmı ağrılıdır ancak kısa süreli ve daha küçük işlemler tedaviye uyum gösterebilen hastalarda genellikle lokal anestezi altında gerçekleştirilebilir. Bununla birlikte küçük yaşlardaki çocuklar, ciddi dental fobisi olan yetişkinler

ve mental retarde hastalar gibi farklı hasta gruplarında davranış kontrol teknikleri yeterli gelmediğinde genel anestezi uygulaması zorunlu hale gelebilir. Ayrıca bazı nöromusküler hastalıklarda olduğu gibi istemsiz hareketlerin ya da spastisitenin eşlik ettiği tablolarda hastalara çok kısa süreli ve basit işlemlerde bile genel anestezi uygulanması gerekebilir. Özellikle küçük yaşlarda dental tedavi sürecinin iyi yönetilememesi, bir ömür boyu sürebilecek psikolojik hasar ve dental fobi ile sonuçlanabilir.

Diş hekimliği alanındaki teknolojik gelişmelerle birlikte dentofasiyal anomalilerin onarımı için alt ve üst çene ameliyatları, temporomandibular eklem cerrahileri, implant cerrahisi gibi kapsamlı ve kompleks cerrahiler gittikçe daha sık uygulanmaktadır. Bu nedenle, diş hekimliği anesteziinde, genel anestezi uygulamalarının oranı

¹ Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD., dgcanpolat@gmail.com

² Dr. Öğr. Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD., dr.gozdenur@gmail.com

sendromik durumlarla birliktelik gösterebilmektedir. Bu açıdan hastaların preoperatif ayrıntılı değerlendirilmesi ile anestezi ilaçlarının yıkımında gecikmeye neden olabilecek organ disfonksiyonları veya malign hipertermi gibi hayatı tehdit eden acil durumlara neden olabilecek muhtemel nöromusküler hastalıklar ve benzeri ek hastalıklar araştırılmalıdır. Bu anlamda tespit edilen durumlarla ilgili preoperatif dönemde alınacak önlemler hayati öneme sahiptir (40).

SONUÇ

Özellikli ve çok çeşitli işlem ve cerrahilerin uygulandığı diş hekimliği anestesisine yönelik spesifik bilgi kaynaklarının sayısı oldukça azdır. Bu bölümde oldukça kapsamlı bir konu olan diş hekimliği alanında klinik anestezi uygulamaları hakkında bilgilerin özet halinde aktarılması amaçlanmıştır. Diş hekimliği alanında basit işlemlerde anestezi uygulamalarının yanında komplike ve riskli cerrahilerde zorlu anestezi yönetiminin güvenli ve başarılı şekilde sağlanması; mesleki deneyim, bilgi donanımı, sorumluluk bilinci, dikkat ve özen gerektirmektedir. Günümüzde diş hekimliği alanında çalışan anestezi uzmanı hekimlerin, tecrübeleri ile ülkemizde yeni gelişmekte olan bu alana büyük katkı sağlamaları beklenmektedir.

KAYNAKLAR

1. Güzeldemir ME. "Anesteziyoloji Tarihçesi." Ders Notu 1996. web. deu. edu. tr/anestezi/images/dosya-yukle/dunyada-anestezi-erdalguzeldemir.pdf
2. Erdem AP, Yaman E, Sepet, E ve ark. zihinsel engelli çocuklarda davranış yönetimi ve tedavi yaklaşımları. Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry. 2012;46 (2):66-73.
3. Lim MAWT, Borromeo GL. The use of general anesthesia to facilitate dental treatment in adult patients with special needs. J Dent Anesth Pain Med. 2017;17 (2):91-103. doi:10. 17245/jdapm. 2017. 17. 2. 91

4. Akpınar H, Canpolat DG. Diş hekimliğinde genel anestezi ve sedasyon uygulamalarının özellikleri. Günay Canpolat D, editör. Diş Hekimliğinde Genel Anestezi Uygulamaları. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2020. p. 4-9.
5. Saxen MA, Urman RD, Yepes JF et al. Comparison of Anesthesia for Dental/Oral Surgery by Office-based Dentist Anesthesiologists versus Operating Room-based Physician Anesthesiologists. Anesth Prog. 2017;64 (4):212-220. doi:10. 2344/anpr-65-01-04
6. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Uygulama Klavuzları. Diş Hekimliğinde Genel anestezi ve Sedasyon Uygulamaları. Aralık 2015.
7. Standards for Basic Anesthetic Monitoring. Committee on Standards and Practice Parameters (CSPP). Last Affirmed: December 13, 2020 (last amended October 20, 2010) (original approval: October 21, 1986)
8. Guidelines of the Society of Anesthesiologists: Directory of Members, American Society of Anesthesiologists. Park Ridge, American Society of Anesthesiologists. 1997, p394.
9. Tander B, Baris S, Karakaya D et al. Risk factors influencing inadvertent hypothermia in infants and neonates during anesthesia. Paediatr Anaesth. 2005;15 (7):574-579. doi:10. 1111/j. 1460-9592. 2005. 01504. x
10. Blanshard HJ, Chung F. Postanesthesia care unit assessment and discharge. Problems in Anesthesia by Lippincott Williams, Wilkins, Inc., Philadelphia. 1999; 11:110-8.
11. Vural Ç, Alkış N. Diş hekimliğinde günübirlik hastalarda postoperatif derlenme ve taburculuk. Günay Canpolat D, editör. Diş Hekimliğinde Genel Anestezi Uygulamaları. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2020. p. 80-5.
12. American Society of Anesthesiologists Task Force on Postanesthetic C. Practice guidelines for postanesthetic care: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Postanesthetic Care. Anesthesiology. 2002;96 (3):742-52.
13. Yoon JY, Kim EJ. Current trends in intravenous sedative drugs for dental procedures. J Dent Anesth Pain Med. 2016;16 (2):89-94. doi:10. 17245/jdapm. 2016. 16. 2. 89
14. Baliga M, Upadhyaya C. Versatility of orthognathic surgery in the management of maxillofacial deformities. Kathmandu Univ Med J (KUMJ) 2006;4 (1):109-14.
15. Shaw I, Kumar C, Dodds C. Oxford Textbook of Anesthesia for Oral and Maxillofacial Surgery. Oxford University Press; 2010. p. 241-51
16. Canpolat DG. Türkiye Klinikleri J Oral Maxillofac Surg-Special Topics. 2017;3 (3):85-92

17. Caplan RA, Posner KL, Ward RJ et al. Adverse respiratory events in anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 1990;72 (5):828-33.
18. Canpolat DG. Ortognatik Cerrahide Anestezinin Püf Noktaları. *Türkiye Klinikleri J Oral Maxillofac Surg-Special Topics*. 2017;3 (3):85-92.
19. Katakura N, Umino M, Kubota Y. Morphologic airway changes after mandibular setback osteotomy for prognathism with and without cleft palate. *Anesth Pain Control Dent*. 1993;2 (1):22-26
20. Murphy A, Donoff B. Anesthesia for orthognathic surgery. *International Anesthesiology Clinics* 1989;27 (2):98-101.
21. Rodrigo C. Anesthetic considerations for orthognathic surgery with evaluation of difficult intubation and technique for hypotensive anesthesia. *Anesth Prog* 2000;47 (4):151-6.
22. Prasanna D, Bhat S. Nasotracheal intubation: An Overview. *J Maxillofacial Surg* 2014; 13 (4):366-72
23. Watanabe S, Yaguchi Y, Suga A, Asakura N. A “bubble-tip” (Airguide) trachealtube system: its effects on incidence of epistaxis and ease of tube advancement in the subglottic region during nasotracheal intubation. *Anesth Analg* 1994;78 (6):1140-3.
24. Elwood T, Stillions DM, Woo DW et al. Nasotracheal intubation: a randomized trial of two methods. *Anesthesiology* 2002;96 (1):51-3
25. Lanigan DT, Hey JH, West RA. Major vascular complications of orthognathic surgery: hemorrhage associated with Le Fort I osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;48 (6): 561-73.
26. Lanigan DT, Hey J, West RA. Hemorrhage following mandibular osteotomies: a report of 21 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49 (7):713- 24
27. Enlund MG, Ahlstedt BL, Andersson LG et al. Induced hypotension may influence blood loss in orthognathic surgery, but it is not crucial. *Scand J PlasReconstr Surg Hand Surg* 1997;31 (4):311-7
28. Drummond JC. Blood Pressure and the Brain: How Low Can You Go?. *Anesth Analg*. 2019;128 (4):759-771. doi:10. 1213/ANE. 0000000000004034
29. Campbell R, Rodrigo D, Cheung L. Asystole and bradycardia during maxillofacial surgery. *Anesth Prog* 1994;41 (1):13-6.
30. Lang S, Lanigan DT, Van der Wal M. Trigemino-cardiac reflexes: maxillary and mandibular variants of the oculocardiac reflex. *Can J Anaesth* 1991;38 (6):757-60.
31. Demirbaş AE, Soylu E, Kaba YN, Diker N, Alkan A, Günay Canpolat D. Ortognatik Cerrahide perioperatif hasta yönetimi. Günay Canpolat D, editör. *Diş Hekimliğinde Genel Anestezi Uygulamaları*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2020. p. 38-52.
32. Hernández Altemir F. The submental route for endotracheal intubation. A new technique. *J Maxillofac Surg* 1986;14 (1):64-5
33. Canpolat DG. Ortognatik Cerrahide Anestezinin Püf Noktaları. *Türkiye Klinikleri J Oral Maxillofac Surg-Special Topics*. 2017;3 (3):85-92.
34. Silva CC, et al. Conscious sedation vs general anesthesia in pediatric dentistry - a review. *medical Express*. 2015;2 (1).
35. Venham L, Quatrocelli S. The young child's response to repeated dental procedures. *J Dent Res*. 1977;56 (7):734-738. doi:10. 1177/00220345770560070501
36. CED Resolution on the use of Nitrous Oxide Inhalation Sedation – Update. Council of European Dentists; 2012. CED-DOC-2019-055-E
37. Forsyth AR, Seminario AL, Scott J et al. General anesthesia time for pediatric dental cases. *Pediatr Dent*. 2012;34 (5):129-135.
38. Eaton JJ, et al. Attitudes of contemporary parents toward behavior management techniques used in pediatric dentistry. *pediatr Dent*. 2005;27 (2):107-13
39. Doğan S. Çocuk diş hekimliğinde perioperatif hasta yönetimi. Günay Canpolat D, editör. *Diş Hekimliğinde Genel Anestezi Uygulamaları*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2020. p. 66-73.
40. Melookaran AM, Rao SA, Antony SB et al. Anesthesia for Children With Craniofacial Abnormalities in the Developing Countries: Challenges and Future Directions. *J Craniofac Surg*. 2015;26 (4):1069-1072. doi:10. 1097/SCS. 0000000000001674



BÖLÜM 28

GÜNÜBİRLİK CERRAHİLERDE ANESTEZİ

Sevim BALTALI¹

GİRİŞ

Günübirlik anestezi veya ambulator anestezi terimi planlı bir hasta için özenle seçilmiş ve hazırlanmış bir cerrahi prosedür ve işlemden sonraki 24 saat içinde taburculuk öngörülen durumlarda uygulanan anestezidir (1). Sağlık sistemine ekonomik katkıları ve hastalara sunduğu konfor nedeniyle son yıllarda yaygınlaştırılması için de hastane içinde yeni üniteler olarak sistemde yerini almaya başlamıştır.

Ekonomik faktörler ve hasta tercihleri ile birlikte daha az doku hasarı ve ameliyat sonrası ağrı ile sonuçlanan minimal invaziv cerrahi tekniklerin tanıtılması, modern anestezik ilaçlar, kısa etkili opioidler ve kas gevşeticiler, revers ajanların etkinliği (flumazenil, naloksan, sugammadex)

gibi birçok anestezi ilişkili gelişme ve postoperatif multimodal analjezi tekniklerinin yaygınlaşması günübirlik cerrahi popülaritesine ek bir ivme kazandırmıştır (2). Günübirlik cerrahi, lokal anestezi altındaki operasyonlardan genel anestezi altındaki (GA) büyük operasyonlara kadar tüm cerrahi uzmanlıkları kapsayan ve anestezi açısından değerlendirildiğinde tüm anestezik yöntemlerin seçili hastalarda uygulanabildiği geniş bir yelpazeye sahiptir (1).

Günübirlik cerrahi popülaritesinin nedenleri (3):

1. Lazer tedavisi ve laporoskopik cerrahi gibi cerrahi teknikteki ilerlemeler
2. Hızlı derlenme sağlayan, yan etkisi az anestezik ajanların bulunması ve yaygınlaşması
3. Hasta bakım kalitesindeki yükselmeler
4. Hasta memnuniyetinin önemi

¹ Uzm. Dr., İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, s_baltali@yahoo.com

da ekstremiteleri olabildiğince yukarıda tutmaları ve uyuşukluk kaybolmaya başladığında en kısa sürede analjezik (nonopioid analjezik) almaları konusunda yazılı bilgilendirme yapılmalıdır (4).

SONUÇ

Tıp teknolojisindeki gelişmeler günübirlik cerrahi sayısında ve çeşitliliğinde artışa yol açmıştır. Cerrahi tekniklerdeki gelişmeler, cerrahların daha invaziv cerrahi prosedürleri ve karmaşık prosedürleri günübirlik yapabilmesine olanak sağlamıştır. Anestezi tekniği seçimi de hastanın durumuna ve ameliyatın türüne paralel çeşitlilik kazanmıştır (33).

Anestezi en az cerrahi kadar iyileşme ve taburculuğu etkileyen önemli bir faktördür. Postoperatif ağrı, bulantı ve kusma gibi komplikasyonlar taburculuğu geciktirebilmekte ve yeniden hastaneye yatış olasılığını artırmaktadır. Ameliyat sonrası komplikasyonları önlemeye yönelik yaklaşım ile erken taburcu olma ve günlük yaşama hızlıca dönüş sağlanacak şekilde planlanmalıdır. Bu planlama yapılırken de hasta, hastanın ailesi, hemşire, cerrah ve anesteziistin birarada olduğu aktif bir işbirliği ve iyi iletişim gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Castoro C, Bertinato L, Baccaglini U, Drace CA, McKee M. Policy Brief-Day Surgery: Making it Happen. World Health Organization; 2007. [Last accessed on 2016 Oct 03].
2. Urman RD, Desai SP. History of anesthesia for ambulatory surgery. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2012;25:641-7.
3. Quemby DJ, Stocker ME. Day Surgery development and practice: Key factors for a successful pathway. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain.* 2013
4. TARD Anestezi uygulama kılavuzları: günübirlik anestezi (Aralık 2015) 12. 12. 2021: <http://www.tard.org.tr/akademi/>
5. Verma R, Alladi R, Jackson I, et al. Day case and short stay surgery: 2. *Anaesthesia* 2011; 66: 417-34.
6. Kulkarni S, Harscor SS, Chandrasekar M, Bhaskar SB, Bapat J et al. Consensus statement on anesthesia for day care surgeries. *Indian J of Anesthesia* 2017;61/2:110-124.
7. Dabu-Bondoc S, Shelley KH. Management of comorbidities in ambulatory anesthesia: A review. *Ambul Anesth.* 2015;2:39-51.
8. Whippley A, Kostandoff G, Paul J, Ma J, Thabane L, Ma HK. Predictors of unanticipated admission following ambulatory surgery: A retrospective case-control study. *Can J Anaesth.* 2013;60:675-83.
9. Fleisher LA, Pasternak LR, Herbert R, Anderson GF. Inpatient hospital admission and death after outpatient surgery in elderly patients: Importance of patient and system characteristics and location of care. *Arch Surg.* 2004;139:67-72
10. Joshi GP, Ahmad S, Riad W, Eckert S, Chung F. Selection of obese patients undergoing ambulatory surgery: A systematic review of the literature. *Anesth Analg.* 2013;117:1082-91.
11. Joshi GP. Patients with obstructive sleep apnea for ambulatory surgery: Challenges and management. *Curr Anesthesiol Rep.* 2014;4:284-9.
12. Bailey CR, Ahuja M, Bartholomew K, Bew S, Forbes L, Lipp A et al. Guidelines for day-case surgery. *Anesthesia* 2019; 74:778-792.
13. Joshi GP. Rapid Recovery from Ambulatory Surgery: The New Paradigm in Ambulatory Anesthesia. [Last accessed on 2016 Nov 09]. 12. 12. 2021: <http://www.iars.org/assets/1/7/RCL-01.pdf>.
14. Gangadhar S, Gopal T, Sathyabhama, Paramesh K. Rapid emergence of day-care anaesthesia: A review. *Indian J Anaesth.* 2012;56:336-41.
15. Rosero E, Joshi GP. Total intravenous anesthesia: Present and future. *ASA Newsl.* 2015;79:10-57.
16. Harsoor S. Changing concepts in anaesthesia for day care surgery. *Indian J Anaesth.* 2010;54:485-8.
17. Messiehs Z. An overview of anesthetic procedures, tools, and techniques in ambulatory care. *Ambul Anesth.* 2015;2:21-8.
18. Sloan MH, Conard PF, Karsunky PK, Gross JB. Sevoflurane versus isoflurane: Induction and recovery characteristics with single-breath inhaled inductions of anesthesia. *Anesth Analg.* 1996;82:528-32.
19. Philip BK, Lombard LL, Philip JH. Vital capacity induction with sevoflurane in adult surgical patients. *J Clin Anesth.* 1996;8:426.
20. White PF, Tang J, Wender RH, Yumul R, Stokes OJ, Slosinsky A, et al. Desflurane versus sevoflurane for maintenance of outpatient anesthesia: The effect on early versus late recovery and perioperative coughing. *Anesth Analg.* 2009;109:387-93.
21. Liu SS, Strodtbeck WM, Richman JM, Wu CL. A comparison of regional versus general anesthesia for ambulatory anesthesia: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesth Analg.* 2005;101:1634-42.
22. Rana MV, Desai R, Tran L, Davis D. Perioperative pain control in the ambulatory setting. *Curr Pain Headache Rep.* 2016;20:18.

23. Korhonen AM. Use of spinal anaesthesia in day surgery. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2006;19:612–6.
24. Rawal N. Analgesia for day-case surgery. *Br J Anaesth*. 2001;87:73–87.
25. 27. Shetty A, Raveendra US. Anesthesia for day care surgery. *Nitte Univ J Health Sci*. 2015;5:97–103.
26. Machi AT, Plæld BM. Continuous peripheral nerve blocks in the ambulatory setting: an update of the published evidence. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2015; 28: 648–55.
27. Jackson I, McWhinnie D, Skues M. The pathway to success: management of the day surgical patient. London, UK: British Association of Day Surgery, 2010.
28. Ward B, Imarengiaye C, Peirovy J, Chung F. Cognitive function is minimally impaired after ambulatory surgery. *Canadian Journal of Anesthesia* 2005; 52: 1017–21.
29. Williams BA, Kentor ML. The WAKE© score: patient-centered ambulatory anesthesia and fast-tracking outcomes criteria. *Int AnesthesiolClin* 2011; 49: 33-43.
30. Chung F, Kayumov L, Sinclair DR, Edward R, Moller HJ, Shapiro CM. What is the driving performance of ambulatory surgical patients after general anesthesia? *Anesthesiology* 2005; 103:951–6.
31. Awad IT, Chung F. Factors affecting recovery and discharge following ambulatory surgery. *Can J Anaesth* 2006; 53: 858-72.).
32. Lee JH. *Korean J Anesthesiol* 2017 August 70 (4): 398-406 <https://doi.org/10.4097/kjae.2017.70.4.398>



BÖLÜM 29

COVID 19 VE ANESTEZİ

Mehtap BALCI¹

GİRİŞ

Salgın sözlük anlamı olarak hastalığın kısa bir süre içerisinde bir çok insan, hayvan yada bitkiye bulaşması anlamına gelmektedir. Salgınlar yayılma alanları dikkate alınarak endemik, epidemik ve pandemik olarak sınıflandırılır.

Endemik:Hastalıkların belirli toplumlarda, belirli bir bölgeyle sınırlı, belirli oranlarda görülmesine denir.

Epidemik: hastalığın, bölgesel bir hastalık olarak ortaya çıkarak aniden daha geniş bölgeler veya ülkelere yayılım göstermesidir

Pandemik:Hastalığın yayılım hızının önüne geçilemeyerek küresel boyutta tehlike arz eden, dünyadaki pek çok ülke veya kıtayıda kapsayan salgınlara denir.

Salgın hastalıklar elbetteki insanlık tarihini de büyük öneme sahiptir. Hem maddi hem manevi

olarak toplumları yıprattığını hepimiz bilmekteyiz. Hastalıkların seyrini kalabalık toplumlarda yaşamak, temizlik kurallarına uyulmaması, temiz su kaynaklarının hızla tükenmesi, vektörlük yapacak canlıların artması (sivri sinek vb), kötü hava koşulları ve daha sayamayacağımız bir çok sebep etkilemektedir.

Dünden bugüne insanoğlu birçok salgın ile karşı karşıya kalmıştır. Tarihi kayıtlara bakıldığında M. Ö 430'da Peloponezya Savaşı sırasında veba salgını ilk kez görüldü. Bu salgında toplumun yaklaşık %30 u öldü (1-2). MS 165-180 de Antony Vebası ise yaklaşık 5000 insanın ölümü ile sonuçlandı. (1)

Bu salgınlardan sonra Justinion Vebası (541-542), cüzzam (11. yüzyıl), Kara Ölüm (1346-1353), Kolomb Değişimi (1492), Londra Büyük Vebası (1665-1666), Birinci Kolera Salgını (1817-1824), İkinci Kolera Salgını 1827-1835), Üçüncü Kolera Salgını (1839-1860), Rus Gribi (1889-

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü, drmehtapbalci@hotmail.com

SONUÇ

Sonuç olarak bulaşıcı hastalığı olan hastalar için ayrı bir ameliyat salonu ayarlanmalıdır. Hasta transferinde bulaşı azaltmak adına gerekli tedbirler alınmalıdır. Sağlık çalışanlarının herhangi bir şekilde enfeksiyona maruz kalmamaları için gerekli ekipmanlar bulundurulup tüm tedbirler alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- History. com Editors. (2020). Pandemics that changed history. (Şubat 2022. <https://www.history.com/topics/middle-ages/pandemics-timeline>)
- Littman RJ. The plague of athens: epidemiology and paleopathology. *MT SINAI J MED.* 2009;76:456–467.
- Ahmadı A, Şirin H, Ergüder T. Dünyada salgın tarihçesi. *Turkey Health Literacy Journal.* 2020;1: 87-97.
- Hays JN. (1938). *Epidemics and pandemics: their impacts on human history.* California: Oxford University Press)
- World Health Organization. (2020). WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID 19 (Şubat 2022. <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19>).
- World Health Organization. (2020). Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV). (Şubat 2022. [https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)))
- Porta, M. (2008). *Dictionary of Epidemiology.* California: Oxford University Press.
- Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, et al. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID 19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Ann Intern Med.* 2020;172:577-582.
- Xia W, Shao J, Guo Y, et al. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID 19 infection: Different points from adults. *Pediatr Pulmonol.* 2020;55:1169-1174.
- New York Times. 2020. Coronavirus Death Toll Climbs in China, and a Lockdown Widens. (Şubat 2022. <https://www.nytimes.com/2020/01/23/world/asia/china-coronavirus.html>)
- Shereen MA, Khan S, Kazmi A, et al. COVID 19 infection: Emergence, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *J Adv Res.* 2020;24:91–98.
- Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, et al. (2022). Features, evaluation and treatment Coronavirus (COVID 19). StatPearls Publishing: Treasure Island; FL.
- Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı. (2020). COVID 19 rehberi. (Şubat 2022. <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66301/covid-19-rehberi.html>)
- Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395:497–506.
- Ren LL, Wang YM, Wu ZQ, et al. Identification of a novel coronavirus causing severe pneumonia in human: a descriptive study. *Chin. Med. J.* 2020;133:1015-1024.
- Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID 19) outbreak. *J Autoimmun.* 2020;109:102433.
- Wang W, Tang J, Wei, F. Updated understanding of the outbreak of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in Wuhan, China. *Journal of Medical Virology.* 2020;92:441–447.
- Nishiura H, Jung S, Linton NM, et al. The extent of transmission of Novel Coronavirus in Wuhan, China, 2020. *J. Clin. Med.* 2020;9:330.
- Center of Disease Control and Prevention (CDC). 2020. Interim Infection Prevention and Control Recommendations for Patients with Suspected or Confirmed Coronavirus Disease 2019 (COVID 19) in Healthcare Settings. (Şubat 2022. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control-recommend>).
- Phan LT, Sweeney D, Maita D, et al. Respiratory viruses on personal protective equipment and bodies of healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2019;40:1356-1360
- Türk Yoğun Bakım Derneği. (2020). (Şubat 2022. <https://www.tuyud.org.tr/wp-content/uploads/2020/04/ESICM-SCCM-COVID-19-KLAVUZ.pdf>).
- John TJ, Hassan K, Weich H. Donning and doffing of personal protective equipment (PPE) for angiography during the COVID 19 crisis. *Eur Heart J.* 2020;9:330.
- Chen X, Liu Y, Gong Y, et al. Perioperative management of patients infected with the novel coronavirus: recommendation from the Joint Task Force of the Chinese Society of Anesthesiology and the Chinese Association of Anesthesiologists. *Anesthesiology.* 2020;132:1307-1316.
- Tran K, Cimon K, Severn M, et al. Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PLoS One.* 2012;7:e35797.
- Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Can J Anaesth.* 2020;67:568-576.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020). Interim infection prevention and control recommendations for patients with confirmed coronavirus di-

- sease 2019 (COVID 19) or persons under investigation for COVID 19 in healthcare settings. (Şubat 2022. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control-recommendations.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019ncov%2Finfectioncontrol%2Fcontrol-recommendations.html.)
27. Lee-Archer P, von Ungern-Sternberg BS. Pediatric anesthetic implications of COVID 19—A review of current literature. *Paediatr. Anesth.* 2020; 30:136-141.
 28. Dexter F, Parra MC, Brown JR, et al. Perioperative COVID 19 Defense: An EvidenceBased Approach for Optimization of Infection Control and Operating Room Management. *Anesth Analg.* 2020;131: 37-42.
 29. T. C. Sağlık Bakanlığı. 2020. COVID 19 acil anestezi yönetimi. (Şubat 2022. <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66164/covid-19-acil-anestezi-yonetimi.html>.)
 30. Anıl AB, Küllüoğlu EP. Çocuk yoğun bakım ünitesinde COVID 19 yönetimi. *Tepecik Eğit. ve Araşt. Hast. Dergisi.* 2020;30:156-167
 31. Cook TM, El-Boghdadly K, McGuire B, et al. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID 19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia.* 2020;75:785-799.
 32. Tang G, Chan AKM. Perioperative management of suspected/confirmed cases of COVID 19. *Anaesth Tutor Week.* 2020;19:1-13
 33. Brewster DJ, Chrimes NC, Do TB, et al. Consensus statement: Safe airway society principles of airway management and tracheal intubation specific to the COVID 19 adult patient group. *Med J Aust.* 2020;212:472-481.
 34. Peng PW, Ho PL, Hota SS. Outbreak of a new coronavirus: what anaesthetists should know. *BJA.* 2020;124:497-501.



BÖLÜM 30

ANESTEZİ SONRASI BAKIM ÜNİTESİNDE KARŞILAŞILAN KOMPLİKASYONLAR

Burak MUTLU¹

GİRİŞ

Anestezi sonrası uyanmayı izleyen erken saatlerde ortaya çeşitli sorunlar çıkabilmektedir. Ameliyat sonrası erken dönemde ortaya çıkan sorunların zamanında fark edilmesi ve yönetilmesi hayat kurtarıcı olabilir. Bu nedenle anesteziyi takiben hastalar vital fonksiyonları stabil hale gelip, yeterli bilinç düzeyi ve kas aktivitesi sağlanmadan servise çıkartılmazlar. Bu amaçla özel olarak tasarlanmış ve donatılmış postanestezik bakım ünitesi (PABÜ); hastaların ameliyattan uyandırıldıktan sonra özel eğitilmiş kişiler tarafından takip edildiği ve gereğinde müdahale edilen bir birimdir. PABÜ ameliyathaneye ve anesteziye yakın bir

konumda bulunmalıdır ki bu da acil bir durumda hastaya hızlı müdahale olanağı sağlar. (1)

PABÜ, ameliyat esnasında birebir yakından takip edilen hastanın; yoğun bakımda, hasta odasında takibe ya da hastaneden taburculuk arasında önemli bir geçiş noktasıdır. Ameliyathaneden doğrudan yoğun bakıma götürülmesi gereken hastalar dışında genel anestezi, rejyonel anestezi ya da sedo-analjezi uygulanan tüm hastalar PABÜ'ye transfer edilirler.

Hastaların anestezi sonrası dönemde PABÜ'ye ulaştırılması bir anesteziistin sorumluluğundadır. Hasta PABÜ'ye götürüldüğünde gelişebilecek komplikasyonları iyi tanıyabilen eğitilmiş ve

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, dr.burakmutlu@hotmail.com



2 derecelik bir düşüş, anestezi ve nöromusküler bloke edici ajanların metabolizmasını yavaşlatır, sempatik stimülasyon tetiklenir, özellikle titreme ile miyokardiyal oksijen tüketiminin artmasına neden olur. Koagülopati, trombosit fonksiyonunda azalma ve cerrahi bölge enfeksiyonu veya sepsise neden olabilir. Bu sonuçlar hastanede yatış süresinin uzamasına yol açabilir. (31)

Hipertermi: Postoperatif dönemde ateş; kor vücut sıcaklığının 39 derece üzerinde olması olarak tanımlanabilir. Artmış vücut sıcaklığı hipermetabolik duruma ve solunum sayısında, kalp hızında artışa neden olarak miyokardiyal iskemiye tetikleyebilir. Parasetamol ile müdahale edilerek normotermi sağlanmaya çalışılmalıdır.

Titreme: Postoperatif titreme hipotermik hastalarda sık olarak karşılaşırsa da hipertermik hastalarda da karşımıza çıkabilir. Postoperatif titreme tedavisinde iv. 12.5- 25 mg meperidin, iv. 150 mcg klonidin, 0.5 mcg/kg deksmedetomidin kullanılabilir. Ciddi titreme, müdahale edilmediği takdirde sempatik sistem deşarjına yol açabilir. (32)

SONUÇ

PABÜ' deki hastaların bir çoğunda bir veya daha fazla postoperatif problem ortaya çıkabilir. Postoperatif bulantı ve/veya kusma en yaygın problem olsa da solunum ve kardiyovasküler komplikasyonlar da yaygındır ve derhal tespit edilip tedavi edilmelidir. Ameliyat sonrası erken dönemde ortaya çıkan sorunların zamanında fark edilmesi ve yönetilmesi hayati derecede öneme sahip olabilir.

Hava yolu açıklığı, solunum sayısı, kandaki oksijen doygunluğu (SpO₂), kalp hızı (KAH), kan basıncı (TA), elektrokardiyografi (EKG), bilinç durumu, vücut sıcaklığı, ağrı, bulantı-kusma değerlendirilerek kayıt altına alınıp, hastalarda her hangi bir komplikasyon varlığı durumunda gerekli prosedür işleme konulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Prien T, Van Aken H. The perioperative phase as a part of anesthesia. Tasks of the recovery room. *Der Anaesthesist*. 1997 Oct;46 Suppl 2:S109-13.
2. Apfelbaum JL, Silverstein JH, Chung FF, Connis RT, Fillmore RB, Hunt SE, Nickinovich DG, Schreiner MS, Barlow JC, Joas TA. Practice guidelines for postanesthetic care: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Postanesthetic Care. *Anesthesiology*. 2013 Feb;118(2):291-307.
3. Hines R, Barash PG, Watrous G, O'Connor T. Complications occurring in the postanesthesia care unit: a survey. *Anesth Analg*. 1992;74(4):503.
4. Macario A, Weinger M, Carney S, Kim A. Which clinical anesthesia outcomes are important to avoid? The perspective of patients. *Anesth Analg*. 1999;89(3):652.
5. Bashashati M, McCallum RW. Neurochemical mechanisms and pharmacologic strategies in managing nausea and vomiting related to cyclic vomiting syndrome and other gastrointestinal disorders. *Eur J Pharmacol*. 2014 Jan;722:79-94. Epub 2013 Oct 22.
6. Apfel CC, Läärä E, Koivuranta M, Greim CA, Roewer N. A simplified risk score for predicting postoperative nausea and vomiting: conclusions from cross-validations between two centers. *Anesthesiology*. 1999;91(3):693.
7. Gan TJ, Belani KG, Bergese S, Chung F, Diemunsch P, Habib AS, Jin Z, Kovac AL, Meyer TA, Urman RD, Apfel CC, Ayad S, Beagley L, Candiotti K, Englesakis M, Hedrick TL, Kranke P, Lee S, Lipman D, Minkowitz HS, Morton J, Philip BK. Fourth Consensus Guidelines for the Management of Postoperative Nausea and Vomiting. *Anesth Analg*. 2020;131(2):411.
8. Eberhart LH, Morin AM, Guber D, Kretz FJ, Schäuffelen A, Treiber H, Wulf H, Geldner G. Applicability of risk scores for postoperative nausea and vomiting in adults to paediatric patients. *Br J Anaesth*. 2004 Sep;93(3):386-92. Epub 2004 Jul 9.
9. Smetana GW. Postoperative pulmonary complications: an update on risk assessment and reduction. *Cleve Clin J Med*. 2009;76 Suppl 4:S60.
10. Sasaki N, Meyer MJ, Eikermann M. Postoperative respiratory muscle dysfunction: pathophysiology and preventive strategies. *Anesthesiology*. 2013;118(4):961.
11. Stewart PA, Liang SS, Li QS, Huang ML, Bilgin AB, Kim D, Phillips S. The Impact of Residual Neuromuscular Blockade, Oversedation, and Hypothermia on Adverse Respiratory Events in a Postanesthetic Care Unit: A Prospective Study of Prevalence, Predictors, and Outcomes. *Anesth Analg*. 2016 Oct;123(4):859-68.
12. Belcher AW, Leung S, Cohen B, Yang D, Mascha EJ, Turan A, Saager L, Ruetzler K. Incidence of complications in the post-anesthesia care unit and associated healthcare utilization in patients undergoing non-cardiac

- surgery requiring neuromuscular blockade 2005-2013: A single center study. *J Clin Anesth.* 2017;43:33. Epub 2017 Sep 30.
13. Restrepo RD, Wettstein R, Wittnebel L, Tracy M. Incentive spirometry: 2011. *Respir Care.* 2011;56(10):1600.
 14. Doufas AG, Weingarten TN. Pharmacologically Induced Ventilatory Depression in the Postoperative Patient: A Sleep-Wake State-Dependent Perspective. *Anesth Analg.* 2021;132(5):1274.
 15. Devereaux PJ, Sessler DI. Cardiac Complications in Patients Undergoing Major Noncardiac Surgery. *N Engl J Med.* 2015;373(23):2258.
 16. Rose DK, Cohen MM, DeBoer DP. Cardiovascular events in the postanesthesia care unit: contribution of risk factors. *Anesthesiology.* 1996;84(4):772.
 17. Kluger MT, Bullock MF. Recovery room incidents: a review of 419 reports from the Anaesthetic Incident Monitoring Study (AIMS). *Anaesthesia.* 2002;57(11):1060.
 18. Futier E, Lefrant JY, Guinot PG, Godet T, Lorne E, Cu-villon P, Bertran S, Leone M, Pastene B, Piriou V, Mollieux S, Albanese J, Julia JM, Tavernier B, Imhoff E, Bazin JE, Constantin JM, Pereira B, Jaber S, INPRESS Study Group. Effect of Individualized vs Standard Blood Pressure Management Strategies on Postoperative Organ Dysfunction Among High-Risk Patients Undergoing Major Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2017;318(14):1346.
 19. Bijker JB, van Klei WA, Kappen TH, van Wolfswinkel L, Moons KG, Kalkman CJ. Incidence of intraoperative hypotension as a function of the chosen definition: literature definitions applied to a retrospective cohort using automated data collection. *Anesthesiology.* 2007 Aug;107(2):213-20.
 20. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE Jr, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, DePalma SM, Gidding S, Jamerson KA, Jones DW, MacLaughlin EJ, Muntner P, Ovbigele B, Smith SC Jr, Spencer CC, Stafford RS, Taler SJ, Thomas RJ, Williams KA Sr, Williamson JD, Wright JT Jr. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension.* 2018;71(6):e13. Epub 2017 Nov 13.2*
 21. Lonjaret L, Lairez O, Minville V, Geeraerts T. Optimal perioperative management of arterial blood pressure. *Integr Blood Press Control.* 2014;7:49. Epub 2014 Sep 12.
 22. Aronson S, Varon J. Hemodynamic control and clinical outcomes in the perioperative setting. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2011 Jun;25(3):509-25. Epub 2011 Apr 13.
 23. Danelich IM, Lose JM, Wright SS, Asirvatham SJ, Bal-linger BA, Larson DW, Lovely JK. Practical management of postoperative atrial fibrillation after noncardiac surgery. *J Am Coll Surg.* 2014 Oct;219(4):831-41. Epub 2014 Jun 13.
 24. Ruetzler K, Smilowitz NR, Berger JS, Devereaux PJ, Maron BA, Newby LK, de Jesus Perez V, Sessler DI, Wijesundera DN. Diagnosis and Management of Patients With Myocardial Injury After Noncardiac Surgery: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2021;144(19):e287. Epub 2021 Oct 4.
 25. Hammill BG, Curtis LH, Bennett-Guerrero E, O'Connor CM, Jollis JG, Schulman KA, Hernandez AF. Impact of heart failure on patients undergoing major noncardiac surgery. *Anesthesiology.* 2008 Apr;108(4):559-67.
 26. Nicholau D. The postanesthesia Care Unit. In Miller RD (ed). *Miller's Anesthesia.* 7th edition. Churchill Livingstone- Elsevier, Philadelphia; 2010, 85: 2707- 28.
 27. Agnoletti V, Ansaloni L, Catena F et al. Postoperative delirium after elective and emergency surgery: analysis and checking of risk factors. A study prothocol. *BMC Surgery.* 2005; 5: 5- 12.
 28. Denlinger J. Prolonged emergence and failure to regain consciousness. Prolonged emergence and failure to regain consciousness. In: Orkin FK CL, editor. *Complications in Anesthesiology.* Philadelphia, JB Lippincott; 1983. p. 368.
 29. Mashour GA, Wang LY, Turner CR, Vandervest JC, Shanks A, Tremper KK. A retrospective study of intraoperative awareness with methodological implications. *Anesth Analg.* 2009;108(2):521.
 30. Pandit JJ, Andrade J, Bogod DG, Hitchman JM, Jonker WR, Lucas N, Mackay JH, Nimmo AF, O'Connor K, O'Sullivan EP, Paul RG, Palmer JH, Plaat F, Radcliffe JJ, Sury MR, Torevell HE, Wang M, Hainsworth J, Cook TM, Royal College of Anaesthetists, Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. 5th National Audit Project (NAP5) on accidental awareness during general anaesthesia: summary of main findings and risk factors. *Br J Anaesth.* 2014;113(4):549. Epub 2014 Sep 9.
 31. Sessler DI. Perioperative thermoregulation and heat balance. *Lancet.* 2016 Jun;387(10038):2655-64. Epub 2016 Jan 8.
 32. Good KK, Verble JA, Secrest J, Norwood BR. Postoperative hypothermia--the chilling consequences. *AORN J.* 2006 May;83(5):1054-66; quiz 1067-70.



BÖLÜM 31

ANESTEZİ SONRASI BAKIM ÜNİTESİ (PACU) TABURCU KRİTERLERİ

Osman Özcan AYDIN¹

GİRİŞ

Global olarak yapılan cerrahi girişimlerin sayısı son yirmi yılda yükselen bir trend sergilemektedir (1,2). 2012 yılında tüm dünyada uygulanan majör cerrahi prosedür sayısı 310 milyon olarak bildirilmiştir. Tahmin edilen erken postoperatif ölüm oranı %1-4'tür. Bu rakam ülkeye ve kuruma bağlı olarak değişir; düşük gelirli ülkelerde daha yüksek ve gelişmiş ülkelerde daha düşüktür (1). 1960'da 53 olarak bildirilen tüm dünya ortalama beklenen yaşam süresi 2020 yılında 73 olarak hesaplanmıştır (3). Bu durum dünya nüfusu içinde yaşlı nüfusun sayısının ve oranının hızla artmasına sebep olmuştur (4,5). Yaşla birlikte komorbid hastalıkların ve bunlara bağlı postoperatif komplikasyon riskinin de artacağı göz önünde bulun-

durulduğunda cerrahi müdahale sonrası hastaların takip edildiği ünitelerin önemi günden güne artmaktadır.

Erken postoperatif mortalitenin engellenmesi için anestezi uygulamaları sonrası erken dönemde hastaların yakın takibi gereklidir. Yoğun bakım yatak sayılarının sınırlı olması ve yoğun bakım işletme maliyetinin yüksek olması nedeni ile anestezi uygulaması sonrası takip edilecek hastalar için özelleşmiş bakım ünitelerine ihtiyaç doğmuştur. Genel anestezi, rejyonel anestezi veya monitorize anestezik bakım uygulanan hastaların cerrahi işlem ve anestezi uygulamasının bitimini takiben belirli bir süre takip edildiği birimlere anestezi sonrası bakım ünitesi (PACU, Post Anesthesia Care Unit) adı verilir.

¹ Uzm. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD., ozcaydin@yahoo.com

sistemi önerilmiş olsa da pratik uygulanırlığı, objektif kriterlere dayanması, kanıtlanmış etkinliği nedeni ile Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi (MASS) halen en ideal skorlama sistemi olarak görülmektedir.

Tablo-1 Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi (15)

AKTİVİTE (istemli olarak veya emirle)		Puan
AKTİVİTE	Dört ekstremiteyi hareket ettirebilir	2 puan
	İki ekstremiteyi hareket ettirebilir	1 puan
	Ekstremiteleri hareket ettiremez	0 puan
SOLUNUM	Derin soluk alabilme ve rahat öksürebilme	2 puan
	Dispne, sınırlı nefes alıp verme	1 puan
	Apneik	0 puan
DOLAŞIM	Kan basıncı preanesteziik değeri ± 20 mmHg'sı	2 puan
	Kan basıncı preanesteziik değeri $\pm 20 - 49$ mmHg'sı	1 puan
	Kan basıncı preanesteziik değeri ± 50 mmHg'sı	0 puan
ŞUR	Tam uyanıklık	2 puan
	Seslenerek uyandırılabilir	1 puan
	Yant yok	0 puan
OKSİJEN SATURASYONU	Oda havasında $> \% 92$	2 puan
	$> \% 90$ oksijen saturasyonu için oksijen inhalasyonu gerekli	1 puan
	Oksijen takviyesiyle bile $\leq \% 90$	0 puan
Toplam skor 9 puana ulaştığında hastalar PACU'dan hastane odasına gönderilebilir.		

KAYNAKLAR

- Dobson GP. Trauma of major surgery: A global problem that is not going away. *International journal of surgery*. 2020;81, 47-54. Doi:10.1016/j.ijsu.2020.07.017
- T.C. Sağlık Bakanlığı (2019). *Sağlık istatistikleri yılı 2019*. (22/05/2022 tarihinde <https://sbsgm.saglik.gov.tr/Eklenti/40564/0/saglik-istatistikleri-yilligi-2019.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
- World Bank (2020). *Life expectancy at birth, total (years)*. (19/05/2022 tarihinde <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN> adresinden ulaşılmıştır).
- World Bank (2019). *Staff estimates based on age/sex distributions of united nations population division's world population prospects: 2019 Revision*. (19/05/2022 tarihinde <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.65UP.TO.ZS?end=2020&start=1960&view=chart> adresinden ulaşılmıştır).

- Our World In Data (2019). *Life expectancy*. (15/05/2022 tarihinde <https://ourworldindata.org/life-expectancy> adresinden ulaşılmıştır).
- Apfelbaum JL, Silverstein JH, Chung FF, et al. Practice guidelines for postanesthetic care: an updated report by the american society of anesthesiologists task force on postanesthetic care. *Anesthesiology*. 2013;118 (2):291-307. Doi:10.1097/ALN.0b013e31827773e9
- TARD (2005). *Postanesteziik bakım klavuzu*. (14/05/2022 tarihinde <https://www.tard.org.tr/assets/kilavuz/2.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
- Sağlık Bakanlığı (2022). *Sağlıkta kalite standartları hastane seti v6.1*. (14/05/2022 tarihinde <https://shgm-kalitedb.saglik.gov.tr/tr-52460/guncel-standartlar.html> adresinden ulaşılmıştır).
- Mills GH. Respiratory complications of anaesthesia. *Anaesthesia*. 2018;73 Suppl 1:25-33. Doi:10.1111/anae.14137
- Tsai FC, Chen NL, Gobindram A, et al. Efficacy of high flow nasal cannula as an alternative to continuous positive airway pressure therapy in surgical patients with suspected moderate to severe obstructive sleep apnea. *American journal of otolaryngology*. 2022;43(2):103295. Doi:10.1016/j.amjoto.2021.103295
- Simpson JC, Moonesinghe SR. Introduction to the postanaesthetic care unit. *Perioperative medicine (London, England)*. 2013;2(1):5. Published 2013 Mar 22. Doi:10.1186/2047-0525-2-5
- American Society of Anesthesiologists (2019). *Standards for postanesthesia care guideline 2019 update version*. (16/05/2022 tarihinde <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/standards-for-postanesthesia-care> adresinden ulaşılmıştır).
- Özmen H, Aydın B, Titiz L, ve ark. Uyandırma odasında hasta takibinde modifiye Aldrete skorlama sistemi (MASS) ile çalışmanın postoperatif komplikasyon görülme sıklığı üzerine etkisi: Retrospektif Çalışma. *Journal of anesthesiology and reanimation specialists' society* 2020;28(3):188-193. Doi: 10.5222/jarss.2020.86548
- Aldrete JA, Kroulik D. A postanesthetic recovery score. *Anesthesia & analgesia*. 1970;49(6):924-934.
- Aldrete JA. The post-anesthesia recovery score revisited. *Journal of clinical anesthesia*. 1995;7(1):89-91. Doi:10.1016/0952-8180(94)00001-k



BÖLÜM 32

POSTOPERATİF ANALJEZİ

Mustafa ASAN¹

GİRİŞ

Cerrahi işlem geçirecek hastalarda duyulan korkunun en önemli sebeplerinden birisi hissedileceğini düşündükleri ağrıdır. Post operatif dönemde duyulan şiddetli ağrı başarılı geçen bir ameliyatın bile başarısına gölge düşürebilmektedir. Özellikle batın göğüs gibi bölgelerdeki şiddetli ağrılar postoperatif dönemde solunum güçlüğüne bağlı ateletazi gibi komplikasyonlara sebep olabilmektedir. Etkin yapılmayan ağrı tedavisi morbidite ve mortaliteyi artırabilmektedir. (1-2)

Ağrı; kişilerin biyolojik, psikolojik, sosyokültürel ve ruhsal durumuna göre değişiklik gösterir. Ağrı subjektif bir semptom olduğundan her hastanın ağrıyı algılaması ve tedavi yanıtı da değişiklik gösterebilir. Ağrı tedavisine başlamadan önce hasta değerlendirilerek uygun tedavinin seçilmesi

önem arz etmektedir. Ağrının etyolojisinin yanı sıra, şiddeti, karakteri, yerleşimi, varsa yayılımı, artıran/azaltan nedenler ve süresi net olarak belirlenmeli ve tedavisi planlanmalıdır. Bu amaçla ayrıntılı muayene ve uygun ölçüm araçlarıyla ağrı değerlendirilmelidir.

Ağrı dinamik bir semptom olduğundan sürecin başında düzenlenen tedaviler ilerleyen süreçte ağrının şiddeti değişebileceğinden yetersiz kalabilir veya gereksiz tedavi uygulaması söz konusu olabilir. Bu nedenle ağrı tedavisi hastanın durumuna göre sürekli değiştirilmesi gereken aktif bir tedavi sürecidir. Hastanın periyodik olarak değerlendirilmesi, tedavinin hasta ihtiyaçlarına göre düzenlenmesini kolaylaştıracaktır. Cerrahi işlemlerden sonra hastalarda genellikle beklenen şiddetli ağrıları olması beklenir. Hastanın cerrahi işlem sonrası ortaya çıkabilen beklenmeyen

¹ Uzm. Dr., Kayseri Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, mustafaasan@yahoo.com

emziren annelerde süte geçebildiği için FDA tarafından 2015' kodein 2017' tramadol kullanımı kısıtlanmıştır. Sitokrom P4502D6 (CYP2D6) aktivitesinin kişiler arasında farklılık gösterdiği için aktif metabolitlerin plazmada birikimi değişkenlik gösterebilmektedir. Ülkemizde de 2018 yılında iki ilacın kullanımı aynı hasta popülasyonunda sınırlanmıştır. Kodeine alternatif olarak morfin kullanılabilir. Çocuklarda oral kodein kullanımı yan etkilerden dolayı önerilmemektedir. Morfin oral kullanımda 200 µg/kg başlangıç dozu ve 4 saat sonra 100 mcg/kg idame dozu yeterlidir. Alternatif olarak 150 µg/kg 6 saat arayla verilebilir. (21) Post operatif analjezi de intramusküler yol ağrı oluşturması ve emilim yavaşlığı ve etkinlik seviyeleri yetersizliği nedeniyle önerilmez. Düşük doz ketamin kullanımı opiaoid ihtiyacını önemli ölçüde azaltmaktadır ve yan etkisi oldukça düşüktür. Ketamin opioidlere bağlı bulantı kusma insidansını da önemli ölçüde azaltmaktadır. (22)

SONUÇ

Cerrahi sonrası hastalarda duyulan şiddetli ağrı hasta konforunu olumsuz etkilediği gibi morbiditeyi de artırabilmektedir. Günümüz anestezi pratiğinde postoperatif yeterli analjezi sağlamak hedeflenmektedir. Bu amaçla ağrıyı doğru tanımlamak ve ona göre tedavi düzenlemek önemlidir. Günümüz kılavuzlarında multimodal analjezi en çok önerilen yöntemdir. Periferik blok, opioid ve NSAİİ'nin birlikte kullanılması hem etkinlik hemde yan etkiler açısından en etkili yöntemdir. Yapılacak cerrahi ve hastanın durumu ve ağrı şiddetine göre en uygun tedavi seçeneği seçilerek etkin bir tedavi uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Yücel A. Ağrı Tedavisi. In: Yüksel M, Balcı AE, editörler. Göğüs Cerrahisi "Kırmızı Kitap". İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri Tic. Ltd. Şti.; 2015.p.182-92.
2. Soto RG, Fu SE. Acute pain management for patients undergoing thoractomy. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 1349-57.

3. Katz J, Jackson M, Karanagh BP, Sandler AN. Acute pain after thoracic surgery predicts long- term post-thoracotomy pain. *Clin J Pain* 1996; 12: 50-5.
4. Lavand'homme P. Perioperative pain. *Curr Opin Anesthesiol* 2006; 19: 556-61.
5. Yaksh TL, Luo DZ. Anatomy of the Pain Processing System. In: Steven D Waldman, editor. *Pain Management*. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007.p.11-20.
6. Willis WD, Westlund KN. Neuroanatomy of the pain system and of the pathways that modulate pain. *J Clin Neurophysiol* 1997; 14: 2-31
7. Eisenberg E. Post-surgical neuralgia. *Pain* 2004; 111: 3-7.
8. Pogatzki-Zahn EM, Zahn PK, Brennan TJ. Postoperative pain-clinical implications of basic research. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2007; 21: 3-13.
9. HB GJBL, Lazo JS, editors. *Goodman, Therapeutics GsTPBo*. Akil H. Opioid analgesics. 2001;11:547-90.
10. Petrovic P, Kalso E, Petersson KM, Ingvar MJS. Placebo and opioid analgesia-- imaging a shared neuronal network. 2002;295(5560):1737-40.
11. Hashimoto T, Saito Y, Yamada K, Hara N, Kirihara Y, Tsuchiya MJATJotASoA. Enhancement of morphine analgesic effect with induction of µ-opioid receptor endocytosis in rats. 2006;105(3):574-80.
12. Miyoshi RJBsmop. Systemic non-opioid analgesics. 2001.
13. Austrup ML, Korean GJSCoNA. Analgesic agents for the postoperative period: opioids. 1999;79(2):253-73.
14. Peng PW, Sandler ANJATJotASoA. A review of the use of fentanyl analgesia in the management of acute pain in adults. 1999;90(2):576-99.
15. Aşık İ. Göğüs Cerrahisinde Ameliyat Sonrası Ağrı Yönetimi. In: Ökten İ, Kavukçu HŞ, editörler. *Göğüs Cerrahisi*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitapevi; 2013.p.351-77.
16. Katz J, Melzack R. Measurement of Pain. In: Sandler AN, editor. *The Surgical Clinics of North America*. Philadelphia: WB Saunders; 1999.p.231-52.
17. Mason N, Gondret R, Junca A, Bonnet F. Intrathecal sufentanil and morphine for post-thoracotomy pain relief. *Br J anaesth* 2001; 86: 236-40.
18. Gruber EM, Tschernko EM, Kritzing M, et al. The effects of thoracic epidural analgesia with bupivacaine 0, 25%on ventilatory mechanics in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Anesth Analg* 2001; 92: 1015-9.
19. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA et al. Guidelines on the management of postoperative pain. *J Pain*. 2016; 7: 131-57.
20. Frizzell KH, Cavanaugh PK, Herman MJ. Pediatric perioperative pain management. *Orthopedic Clinics of North America* 2017; 48(4): 467-80
21. Dawes JM, Cooke EM, Hannam JA et al. Oral morphine dosing predictions based on single dose in healthy children undergoing surgery. *Paediatr Anaesth*. 2017;27(1):28-36.
22. Vadivelu N, Schermer E, Kodumudi V et al. Role of ketamine for analgesia in adults and children. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2016; 32(3):298-306.